

## 1日目 (11月10日(火))

### ビジネスセッション

#### 関口和寛 (国立天文台) 光赤外線大学間連携運営報告

諸隈智貴 (東京大学) : 海外との共同研究というスライド(世界地図が載っていたスライド)がありましたが、どの程度具体的に話が進んでいるのか、可能な範囲で教えていただけませんか?たとえば、以前WSにも来ていただいたカザフスタンのAssy Turgenの方々等と何か話は進んでいるのでしょうか?

回答 (関口和寛 : 国立天文台) : 現在、カザフスタン、エジプト、レバノンの大学・天文台と国立天文台との間に「研究教育協力協定」が結ばれています。しかし、光赤外線大学間連携として個別の協力合意は、未だありません。個人的、研究課題ごとの協力になっています。上記の協定を元に具体的な協力と共同研究は可能と思うので、積極的に進めていただければと思います。その他にも (未だ言えませんが) 可能性があるので、相談していただければと思います。

諸隈智貴 (東京大学) : ご回答どうもありがとうございます。協定が結ばれているところだけでよいのですが、先方の観測facilityや研究者の興味・すでに進んでいる協力の内容等について(一部でもよいので)何かまとまった資料があれば教えていただけないでしょうか?

回答 (関口和寛 : 国立天文台) : 了解です。調べてみます。

諸隈智貴 (東京大学) : どうもありがとうございます。よろしく願います。

コメント (秋田谷洋 : 広島大学) エジプト・Kottamia 188cmでは、KFISPという可視撮像・分光・偏光撮像・偏光分光装置のcomissioningが進んでおり、直近のSPIE Conf.で詳細のproceedingが出る予定です。今年はCOVID-19の影響で渡航できませんでしたが、川端・秋田谷が観測・解析・評価等で協力しています。

<http://seimei.nao.ac.jp/files/UM/2019/AKITAYA.pdf>

の最後の方に1ページですが概要資料があります。

#### 堀内貴史 (国立天文台) 石垣島天文台の観測報告11

酒向 (東京大学) : ナスミスポーツ(研究用)は使用されていますか?

堀内 貴史 (石垣島天文台) : 分光器の取り付けを今後行います。すでに購入しているのですが、望遠鏡のトラブルで着手できていませんでした。

現在は望遠鏡はほぼ正常に動くので、テスト可能かと思います。

酒向 (東京大学) : ありがとうございます。期待しております!

#### 中岡竜也 (広島大学) 広島大学の活動報告

コメント：秋田谷洋（広島大学）天文台現地のトラブル対応は、日々の運用の軽微なトラブルであれば短時間登る程度で済みますが、年に1-2度程度は長期の装置・望遠鏡の不具合が発生して、それぞれ1週間程度回復対応で詰めることはあります。特に、HONIRは老朽化が深刻です。望遠鏡もGPS故障で1週間近く回復対応で通り詰めたことがありました。

コメント：山中雅之（京都大学）広島大学からは秋田谷さんにも招待講演いただくことになっておりまして、最終日に我々の将来に関係してご指摘・ご討論を展開していただくことになっております。どうぞよろしくお願いいたします。>秋田谷さま、

#### 永山貴宏（鹿児島大学） 鹿児島大学活動報告

大澤亮（東京大学）：(可視2バンド同時カメラについて)対応する狭帯域・コンティニューム用フィルタのセットを用意すれば H $\alpha$  以外の輝線サーベイにも使えると思っていいでしょうか。

永山：光学シミュレーションで結像性能を確認する必要がありますが、 $\lambda$ ：400nm-800nmの範囲であれば、ダイクロと狭帯域フィルタ、連続線フィルタを準備すれば、H $\alpha$ 以外でも可能だと思います。H $\alpha$ である程度目途がたてば、[OIII]とか、系外惑星のバイオマーカーになりそうな線とかに発展させようかと思っていました。

大澤亮（東京大学）：詳しい解説ありがとうございます！個人的にはまさに [OIII] に興味を持っていました。

秋田谷（広島大学）：H $\alpha$ フィルター、長波長側に少しリークがあるように見えましたが、ダイクロ and/or rと重ねてカットするとの理解でよいでしょうか？定量的には大した量ではないのだとは思いますが。

永山：DM単体だと、無視できないリークですが、検出器の直前に5nm幅のH $\alpha$ フィルタを入れるので、問題ないと思っています。

秋田谷：ありがとうございます。その後の質疑でスライドじっくり見せて頂き、誤解していました。リークがあるのはDMの方で、そこにさらにH $\alpha$ フィルターを重ねるのですね。理解しました。

#### 大澤亮（東京大学） 東京大学・木曾観測所の活動報告

山中雅之（京都大学）：質問です。外部からトモエで見つけた新天体候補を探し出して（抽出して？）分光ターゲットを探すには何をする必要がありますのでしょうか？たとえば3日後にせいめいの時間があるときに何か良いターゲットが無いかな、とか探したいのです。

大澤亮（東京大学）：これまで Transient Survey で発見された天体候補を閲覧するためのページは木曾観測所のネットワークでのみ閲覧可能でした。現在そのページを外部からアクセスできるようにするための環境を整えつつあります（完全にフリーではなく共同研究者向けにパスワードをかける予定です）。そちらが公開されればご質問されていたことができると思います。詳細については諸隈さん or 富永さんにご質問ください。

## ポスター・ポスターフラッシュトーク

#### 川本莉奈（鹿児島大学） 鹿児島大学1m望遠鏡用可視2色同時撮像装置の開発

大朝（埼玉大学）：可視2バンド同時装置の検出器は、どんなチップを使用するのですか？読み出し回路は、自前で開発でしょうか？

川本(鹿児島大学)：検出器はKAF-1001という市販のCCDを使う予定です。読み出し回路は研究室(自前)で開発を行っています。

### 藤崎駿介(鹿児島大学) 近赤外線分光観測によるミラ型変光星の変光フェイズと吸収線の関係

橋本（ぐんま天文台）：ミラ型変光星の変光は大気温度の変化に依存しているので、VO分子線の強度は明るさとともに大気温度と関連していると考えられます。そこで質問です。吸収線と色指数などの大気温度の指標との間に定量的な相関は見られるのでしょうか。あるいは、吸収線強度から具体的な温度を推定するようなことは可能なのでしょうか。また、C-richな天体も観測されているとありますが、炭素星でもVO分子が観測されるものなのでしょうか。

藤崎(鹿児島大学)：温度との相関に関しましては、Light CurveがAANSOから引用いたもので、Vバンドの単色であることから色の情報がないため正直分かりません。本来この分光器は波長0.5 $\mu\text{m}$ ~2.5 $\mu\text{m}$ の観測ができる設計になっていたのですが、現在は1.0 $\mu\text{m}$ ~1.6 $\mu\text{m}$ しかできていません。そのため私も気にしているのですが、現時点では温度を決めることができていません。後者の質問に関しましては、C-richではVOの吸収は見られず、CNの吸収が見られます。自分もまだまだ勉強中でして何か教えていただけることがございましたら、教えていただけると幸いです

橋本（ぐんま天文台）：ありがとうございます。天体の具体的な物理特性と定量的な関連を議論することができるとより面白い研究になると思います。何らかのうまい手段が見いだせることを期待しています。例えば、Hバンドまで観測できるのであれば、一酸化炭素の2nd overtoneを観測できるのではないのでしょうか。もし飽和していない回転遷移の異なる吸収線をそこそこ分離できれば、そこから励起温度を推定することができるかもしれません。波長域や波長分解能が対応しているのならば、VOと同時に観測することによって貴重な時系列データが得られるような気がします。

## (1) すばる

### 議論 OISTERとすばるとの連携の可能性について

大澤亮(東京大学)：(コメント)ハワイで小回りのきく望遠鏡という観点でハレアカラに望遠鏡を持っている東北大学との連携はとても有力なのではないかと思いました。

東北大学ハレアカラ: <http://pparc.gp.tohoku.ac.jp/about-us/observatory/>  
MuSCAT/LCOGT  
GECKO, "Small Telescope Network"@韓国

### 議論内容

(野上) 韓国 1メートルクラス望遠鏡との連携

(吉田) アリゾナの望遠鏡を持っている。これにアクセルできるかもしれない

(橋本) 視野と口径の関係。4メートルクラスを手に入れるために、うまい戦術はあるか？

(吉田) せいめいとTAOに期待。最近4メートルがサーベイに使われて単一目的化している。そこに割り込んでいくのは難しいかもしれない。

(橋本) パラメータスペースを埋めるのはたいへん

(吉田) 世界は埋まっている。埋めなくともよいかもしれないがそれを理解した上で戦略を練る必要がある

(河合) 海外にネットワークを広げる。GROWTH。木曾で見つけたトランジェントをインドやイスラエルでフォローできれば良い。もう1つ。アリゾナ・ラパルマにマスカット。LCOGTはお金観測時間が買える。マスカットを資源にして観測時間を獲得できないか。

(参加者にはいなかった。)

(吉田) 望遠鏡時間を獲得するということ

(諸隈) white paperをまとめていく段階でOISTERに不足しているものが見えてくる

(吉田) 世界でどのような計画が走っているか。関係を構築するのか。調査と考察が必要。

(諸隈) 吉田さんの図。KeckやGeminiと時間交換を進めている。すばるにこだわらず申請することは必要

(吉田) すばるもOISTERの一員。緩いコンソーシアムと考えている。OISTER側からニュートリノバーストはすばるでプロポーザルを獲得してそこでTOOをトリガーした。J-GEMとは考え方が違う。OISTERはサイエンスが幅広い。すべてにすばるを投入しなければならないわけではない。戦略的に使うべき。

(関口) OISTER関係の書類の上ではすばるはOISTERのメンバー。ハワイに小型望遠鏡があれば経度を埋められる。窓口的なメンバーがいてハワイの望遠鏡にアクセスできるとよい

(吉田) ハワイ観測所にはOISTERを使うサイエンスを進めている人がいない。また、ハワイ観測所は望遠鏡の運用にコストをかけていてサイエンスをコーディネートする価値は理解しているが至っていない。当面は私が窓口。

(大朝) すばる望遠鏡関係者で日本の望遠鏡を使うサイエンスをしたいという希望を持つ人もいるのではないか

-個人名が複数あがる-

(吉田) 岡山分室もハワイ観測所にぶら下がっている。これまで中小口径望遠鏡に関わっていた人はたくさんいる。

(大澤) 東北大はハレアカラに望遠鏡を持っている

(諸隈) どんな機能を持っているか

(秋田谷) 坂野井さんが埼玉でワークショップを開催したときに発表に来られた。2メートルと飯館にあった60cm。惑星関係。

(海老塚) 高分散分光をやろうとしている。

(山中) OISTERは望遠鏡をたくさん持っている。多地点だけでなく多モードを有している。すばる望遠鏡との関係ということで発展させられるイメージを持っているか

(吉田) 多モードという点は大事。すばるがいくら優れていても赤外観測と可視観測は一緒にできない。色んな機能で同時に観測するということはOISTERも優れている。いろんな謎の現象に対して、すばるを投入して深く観測する。口径が違うので、同時的に観測する、ということは適さないが重力波GW 170817のようにフォローアップが重要になるサイエンスはよい。

## (2) 赤外検出器と観測

田村（東京大学）：素晴らしい素子ですね。低温でのカットオフ波長は？（Hバンドがどれだけ欠けるか知りたいです）、あと、読み出し系のコストは？

中屋（国立天文台）：低温でのカットオフ波長は1.6umです。読み出し系のコストは、一式100万円いかないくらいです。

#### 高橋隼（兵庫県立大学） NICによる地球照偏光観測：海を検出

山中雅之（京都大学）：質問です。聞きもらしてしまっただけですが、系外惑星や太陽系でもかまわないのですが何か海や水の検出と関連付けて、何かの将来の礎となるようなことは言及できますか？

高橋（兵庫県立大学） 「OISTERの」 将来の礎という意味でしょうか？

山中雅之（京都大学）：勿論OISTERの、となれば嬉しいですがそれは難しいのだろうと想像します。何かこの研究が他のより広いサイエンスの基となるものとなると思って良いでしょうか？

高橋（兵庫県立大学） 一般的な意味でということでしたら、今回の研究結果は将来の礎になりうるものだと考えています。今回、海が地球の偏光度に有意な寄与をしていることが確かめられました。地球の自転に伴う偏光度の時間変化は、月や小惑星など「海のない岩石天体」のそれよりも大きいものでした（近赤外の太陽系偏光観測がほとんどないので、可視光での結果との比較になりますが）。したがって、偏光観測を用いた「海を持つ系外惑星」探査を検討する価値はあると言えると思います。また、今回の測定結果は、海探査の実現性を議論するための重要なサンプルデータになると思います。そういう意味で、今回の研究は、将来の海探査（さらには、生命探査）に向けた礎になりうるものだと考えます。

#### 中島康（国立天文台） SMOKAでデータを公開しませんか？

コメント：古澤久徳（国立天文台） データアーカイブWGでは日本の地上可視近赤外の観測データ運用の維持・改善に向けた議論を行っています。（すばるや大学・公開天文台のデータを含みます）中島さんのトークのように、有用な観測データをなるべく保全し公開・再利用できるような体制作りを目指しています。OISTERで特にアレンジされた一連の観測データ（解析済み、あるいは解析可能な生データ）が公開されれば利用価値が高いと思います。プロジェクトの大小問わず、有効なデータ管理・運用のためには、今後ますます装置・観測プロジェクトとアーカイブ開発運用者双方で目標を共有し協力することが必要になってきていますので、ぜひ皆さんの議論をお願いいたします。ご関心をお持ちの方はお気軽に古澤や中島さんへご連絡下さい。

#### 堀内貴史（国立天文台） 多地点・多色同時撮像によるStarlink衛星の観測的影響の調査

秋田谷（広島大学）：黒く塗るとむしろemissivityが上がって、赤外・近赤外線放射源になり、（酒向さんが仰っていた意味での）長い夜時間帯での長波長側での天文観測への影響が悪化するのではと思いました。太陽光の反射による可視光反射の影響との兼ね合いで、天文研究上、反射率を上げるのと下げるのとどちらが望ましいか、といった議論はコミュニティ上で成されているのでしょうか？

堀内 貴史（石垣島天文台）：最近近赤外の観測(<https://arxiv.org/abs/2011.01820>)がようやく出てきたので、これからの議論になるかもしれませんね。Oisterの方で可視・近赤外のデータを蓄積することで、議論に貢献できるのではないかと考えています。

秋田谷（広島大学）：ありがとうございます。OISTERでは現状無理ですが、中間赤外線のデータも欲しくなりますね。

堀内 貴史（石垣島天文台）：熱放射の影響をダイレクトに調べられるので、おっしゃる通りかと思います。

大澤亮 (東京大学) : 先日出た論文 (Tregloan-Reed+,2020b) に塗装の反射率低減効果は長波長側で落ちるといった報告がありました。今回の結果ではそういった傾向は見えていましたか？

堀内 貴史 (石垣島天文台) : STARLINK-1113に関しては地球大気の影響下にあったので、比較ができない状況でした。今後のデータがまたれますね。

大澤亮 (東京大学) : ありがとうございます！Visorsat の結果もたのしみにしています。

堀内 貴史 (石垣島天文台) : 頑張ります！

太田 (京都) : 結局夜の時間帯の可視等級はよくわかっていないということですか？

堀内 貴史 (石垣島天文台) : 私の把握している範囲では見かけないですね。ちなみに先ほど衛星1機に着目した場合、1-2週間に一度の頻度で観測可能とお答えしましたが、実際はSTARLINK衛星は多く飛び回っているので、毎日様々なSTARLINK衛星が見えていると思います。

太田 : ありがとうございます。夜中は暗くてスピードが速いのであんまり映らない (SNが悪い) というようなこともあるのでしょうか？

堀内 貴史 (石垣島天文台) : 観測者が夜中でも多少影響はあるかもしれません。McDowell (2020; <https://arxiv.org/pdf/2003.07446.pdf>) は時間毎に見える衛星数を調査しています。

大澤亮 (東京大学) : 天文観測に影響ないレベルまで反射率を下げるというのは現実的なのでしょうか。Darksat が何を目標として開発されたのかよくわかっていないのですが.....

堀内 貴史 (東京大学) : 可視と近赤外で明るさを低減することが目的なのですが、実際には無視できないので、高度を高くするなどの対応をしないとより減らせませんね...

大澤亮 (東京大学) : 感覚的には高度を高くされるのはむしろやめてほしいですね.....(地球の影に居る時間が減る)。

堀内 貴史 (石垣島天文台) : これからもどんどん打ち上がることを考えると、早期対策や検討が必要ですかね。

行方宏介 (京都大学) 若い太陽型星でのスーパーフレアに伴う質量放出現象の初検出

山中雅之 (京都大学) : いつもOISTERの枠組みを最大限活用していただきありがとうございます。いつも、どなたかから受ける質問ではと思いますが、赤外線や紫外域までに分光を延ばしたときに受けられれば面白いfeatureはありますか？