

平成28年度国立天文台研究集会開催報告書

平成 28 年 10 月 11 日

国立天文台長 殿

代表者	氏 名	きたがわ ゆうたろう		
		北川 祐太郎 		
	所属・職	東京大学・大学院生		
	電話	0422-34-5163	E-mail	y_kitagawa@ioa.s.u-tokyo.ac.jp
研究集会名	面分光で解き明かす銀河の形成と進化			
開催期間	2016 年 9 月 5 日 ~ 2016 年 9 月 6 日			
開催場所	国立天文台 三鷹キャンパス 中央棟(北) 講義室			
参加人数	50 名 ※ 参加名簿に記入のあった人数を記載			
研究集会の概要	■開催にいたる背景 2000年代に入り、面分光 (Integral Field Spectroscopy) と呼ばれる観測手法が可視光・赤外線帯域で急速に発展してきた。銀河を空間分解して個々の領域のスペクトル情報を得ることのできる面分光観測は、銀河形成進化を理解する上で強力な観測手法となっている。 国外の状況に目を向けるとKMOS (多天体化) やMUSE (広視野・高感度化)などのパワフルな装置が登場した一方で、MaNGA, SAMIサーベイによる>1000-10000天体の大規模面分光サンプルを構築しようという野心的なプロジェクトも走り始めた。 国内でも Kyoto3DIIや海外IFUを利用した科学観測研究がおこなわれてきたが、日本発の次世代 IFU 開発とそれを利用した観測提案、というより強力な流れを推し進めることも重要と考えられる。 このような背景のもと、IFU 開発の現状、多波長観測および理論面からサイエンストピックを見渡せる機会を提供するべく本研究会を開催した。 ■獲得目標 期間中の議論を通じて、下記の目標を設定した。 【目標Ⅰ】 現在開発中の国内の面分光装置(IFU) について要素技術と技術課題を共有することで開発の流れを加速させる。 【目標Ⅱ】 面分光を用いたサイエンスを概観し、開発中の国内IFUや海外IFUをもちいた観測提案につなげる。 特に装置開発とサイエンスを包括的に扱い、国内の面分光研究の情勢を俯瞰することにより、面分光の装置開発・サイエンス両面の相互理解を深めることを最終目標とした。 【参考】本研究会HP https://sites.google.com/site/ifu2016meeting/home			

■ 講演プログラム

前述の獲得目標に対応した下記2点のテーマをもうけてプログラム編成をおこなった。

[テーマⅠ] 面分光に関する技術的トピック

- 国内の面分光装置開発レビュー
- 先端加工技術
- 次世代 IFU 開発に向けた意見交換

[テーマⅡ] 面分光に関する観測・理論的トピック

- 近傍宇宙のサイエンス
- 遠方宇宙のサイエンス
- 今後の観測提案に向けた議論

==== [テーマⅠ] 面分光に関する技術的トピック (1日目) =====

『本研究会の趣旨について』 北川 祐太朗 (東京大学)

【基調講演】

『日本の面分光黎明期』 大谷 浩 (京都大学 名誉教授)

【セッション1: 国内の面分光装置の開発の現状】

『進化する京都三次元分光器第2号機』 菅井 肇 (東京大学 /IPMU)

『可視面分光装置Kyoto 3DIIのCCDシステムアップグレード, および新システムを用いた面分光観測について』 満田 和真(東京大学)

『KOOLS-IFU計画』 松林 和也 (京都大学)

『FOCAS-IFU』 尾崎 忍夫 (国立天文台)

『MOIRCS用マイクロレンズアレイIFUの開発』 石垣 剛 (岩手大学)

『イメージスライサー型近赤外IFU - SWIMS-IFU-』 北川 祐太朗 (東京大学)

『ULTIMATE-Subaru: 多天体面分光器計画』 美濃和 陽典 (国立天文台ハワイ観測所)

『MICH-IFU』 左近 樹 (東京大学)

【セッション2: IFUに関連する要素技術開発】

『超精密加工技術に関する近年の発展』 山形 豊 (理化学研究所)

『マイクロレンズアレイの製造手法とその特性』 宮下 隆明 (国立天文台)

【セッション3: 今後の面分光装置開発に向けての議論】

『1日目のサマリーと今後のIFU開発に向けての意見交換』

==== [テーマⅡ] 面分光に関する観測・理論的トピック (2日目) =====

『面分光装置の現状 (DAY1のサマリー)』 北川 祐太朗 (東京大学)

【セッション1: 遠方宇宙のサイエンス】

『銀河団銀河の面分光観測で解き明かす銀河進化と環境効果』 小山佑世 (国立天文台ハワイ観測所)

『LAB面分光観測の状況』 松田 有一 (国立天文台)

『MUSE: Overview and the Deep Survey』 稲見 華恵 (Observatoire de Lyon)

『次世代超大型望遠鏡の面分光観測で探る銀河進化』 秋山 正幸 (東北大学)

【セッション2: 近傍宇宙のサイエンス】

『近傍狭輝線1型セイファート銀河の可視光面分光観測による共進化の研究』 川口 俊宏 (札幌医科大学)

『近赤外線分光観測に基づく近傍セイファート銀河の狭輝線領域における電離メ

	カニズムへの制限』寺尾 航暉 (愛媛大学) 『遠方宇宙における銀河の形態獲得プロセスと銀河円盤の力学不安定性について』井上 茂樹 (カブリ数物連携宇宙研究機構 / 東京大学) 『面輝度分布から求めた渦巻銀河M74の重力場構造』福島 登志夫 (国立天文台) 『近傍銀河の分子ガス探査と星生成史』徂徠和夫 (北海道大学) 『分子ガスの運動から探るブラックホール質量とその成長』大西 響子 (総研大) 【セッション3: 日本発の面分光サイエンス提案に向けて】 『2日目のサマリーと面分光サイエンスに関する意見交換』 【サマリートーク】 『本研究会の終わりに』本原顕太郎 (東京大学)
研究集会の成果	■ 議論と成果 研究会には2日間で計50名以上の参加があり、装置・サイエンスともに活発な議論がかわされた。以下では会期中にかわされた議論とその成果について挙げていく。なお今回参加できなかった研究者にも議論の成果を活用してもらうために、各講演者の発表スライドを研究会HPで公開している (tennet/gopira/理論懇のメーリングリストにて告知済)。 ・ IFUの開発の現状について 本研究会は、現在国内で開発中の可視/近赤外/中間赤外のIFUについてPIを網羅的に集めて講演をおこなった初の研究会である。これにより参加者にとって、各プロジェクトの進捗状況や装置パラメータを一気に知ることのできる貴重な機会となった。また招待講演として先端加工技術に関するreviewを2件おこない、10年前には困難と考えられていた加工も現在の技術では達成可能であるなど、急速に発展しつつある精密加工技術を天文装置にどう活かすか有意義な意見交換がなされた。1960年代の岡山望遠鏡から始まり、TMTの次世代IFUまでをフォローする非常に奥行きのあるセッションとなった。 ・ 銀河形成進化と面分光観測について 面分光観測はガスや星の運動の情報を取得することができることから、ガスのアウト/インフローや銀河内部の円盤回転、速度分散の情報を積極的に活用した講演が多くみられた。遠方宇宙の Lyα ブロッブにおけるガスの流入出の検出や速度分散の大きな遠方円盤銀河の進化パスについて議論がかわされた。また空間分解能も重要なパラメータであることが指摘され、遠方では重力レンズを用いたり、近傍セイファート銀河のAO面分光観測というコンパクトな領域を高空間分解能で探るサイエンスについて講演があった。また、数値シミュレーションに関する講演も2件設けられた。遠方銀河で多数観測されている星形成クランプの形成機構として重力不安定性以外にもcompactionという機構があり、その起源に面分光データが有用であることが示唆された。 ・ 海外とのコラボレーションについて 海外からLyon天文台の稲見氏を招待し、VLT/MUSEで現在おこなわれている deep survey について最新の結果を紹介する講演が設けられた。IFUに関しては欧米が先駆的な仕事をしており、面分光観測については日本はまだ経験が浅い。このことから今後、どのような体制で開発・サイエンス提案をおこなっていくか議論がかわされた。特にIFUではデータキューブの複雑な処理が要求されることから、解析パイプラインの重要性について会場から多数声が上がった。また海外IFUとのコラボレーションの可能性についても、時間交換枠を積極的に利用した観測提案がみられた。 ・ 他波長観測とのシナジーについて 本研究会では可視赤外だけではなく、電波観測の講演ももうけられた。野辺山

45m望遠鏡では現在、kpcスケールの分子ガス撮像データを取得するレガシーサーベイが走っており、それらデータと比較できる広視野面分光データ(電離ガスの力学、金属量などの物理量分布)の必要性が主張された。またALMAを用いた観測では分子ガスによるBH質量の算出がおこなわれており、今後は可視赤外IFUとALMAのデータを組み合わせた統計的な研究が銀河とBHの共進化を理解するうえで重要であることが提言された。更に電波で観測される分子ガスと、可視近赤外で観測される電離ガス、星の運動がどうカップリングしているか?という興味深い問題提起がなされた。

■ 本研究会の総括

面分光に焦点をあてた初の研究会ということで開催前はどのようになるか、世話人側でも見えない部分も大きかった。しかし、いざ研究会が始まると開発・サイエンスともに積極的に質問が飛びかい、前述の獲得目標を満たす非常に有意義な議論がなされた。

今後の課題としては、どのようにしてこの流れを継続し、更に推進させていくかが挙げられる。そのひとつの方策として来年度以降も本研究会を継続的に開催することが重要であると考えている。本研究会はそのキックオフとしてひとつの重要な役割を果たしており、来年度以降も継続的な支援をお願いしたいと思う。末筆ながら今回の国立天文台の予算支援に世話人一同、感謝の意を申し上げる。



(左) 1日目集合写真



(右) 研究会中の議論

その他参考
となる事項
(希望事項も
含む)

特になし。

経費使用 実績内訳	人 数 / 内 容		金 額
	国内旅費		
	外国旅費	名	
	そ の 他		
	合 計		

※ 記入欄は必要に応じ適宜スペースを拡張して記入のこと。

※ 報告書の公開にあたり支障を生ずるおそれがある場合は、当該部分とその理由を明記すること。