

日本天文学会早川幸男基金渡航報告書

2019年6月10日採択

申請者氏名	川室太希 (会員番号 5860)
連絡先住所	〒181-8588 東京都三鷹市大沢 2-21-1 国立天文台内
所属機関	国立天文台
職あるいは学年	PD : 学振
任期 (再任昇格条件)	3年 (再任不可)
渡航目的	研究集会での口頭発表
講演・観測・研究題目	A Chandra and ALMA Study of X-ray-irradiated Gas in the Central ~100 pc of the Circinus Galaxy
渡航先 (期間)	イタリア (2019年9月7日~9月14日)

イタリア・ボローニャの INAF (Istituto Nazionale di Astrofisica) にて開催の “X-RAY ASTRONOMY 2019” に参加してきました。この会議は、10年毎に開催されており、世界中の X 線天文学者が一同に集まり、その研究成果を発表する会議です。今回の参加者数は、約 300 人にも及び、極めて大規模でした。学術的内容は、自身の主な研究対象である活動銀河核 (AGN: Active Galactic Nucleus) だけでなく、重力波放出天体、星潮汐破壊現象 (TDE: Tidal Disruption Event)、銀河中心、熱い銀河間物質、星形成、超新星残骸、X 線連星系などと多岐に渡り、かつ将来ミッションについても発表や議論がありました。招待講演を除いた口頭発表の枠数は、約 60 程度で、その中の 1 つを幸いにも得ることができ、口頭発表をしてきました。

近年おこなった、*Chandra* と ALMA を用いた AGN の母銀河への影響の研究 (Kawamuro, Izumi & Imanishi 2019b) について話しました。超巨大ブラックホール (SMBH: Super-massive Black Hole) とその母銀河の特にバルジ成分の間の関係から、その両者はお互いに影響を及ぼしながら成長してきたと思われています。特に質量降着によって成長中であり、かつその莫大な重力エネルギーを開放している状態の SMBH、すなわち AGN は、母銀河の星形成を抑える必要があると理論的に要請されてきました。様々な星形成を抑制する機構が考えられるなかで、AGN の X 線放射が分子ガスを解離する可能性に着目しました。というのも、分子ガスは星形成を起こす上で重要とされており、もし、X 線によって解離されるなら、基本的に X 線で明るい AGN の母銀河では普遍的に起こりうる重要な抑制機構だと考えられたからです。そこで近傍の 1 つの AGN に対して、まず、*Chandra* の極めて高い角度分解能 ($< 0.5''$) を活かして、X 線が星間物質にあたっている領域を特定しました。そして、ALMA の高い角度分解能と感度で得られた分子ガスの詳細な空間分布と比較することで、X 線照射領域で分子ガス輝線が弱いことを発見しました。更に、多様な分子輝線の強度比をもとに、その領域での水素分子ガス密度を推定しました。これは、分子ガスの回転準位は水素分子ガスとの衝突によって励起され、かつその頻度は各々の臨界密度に依存するため、輝線強度比から密度が求まるためです。その得られた密度と、詳細なイメージから距離、そして既に求まっている X 線光度などをもとに電離パラメータが求められ、理論的な X-ray Dominated Region モデルで分子ガスの解離

が予測されるような高い値が達成されていることがわかりました。このように、X 線が分子ガスを原子ガスに解離している現場を空間的かつ定量的に明らかにできることを主に話しました。また実際に、中間赤外線観測から対象の領域で星形成が弱いという示唆が得られていることも話しました。

発表によって、同様の研究を進めるグループのリーダー的存在の Prof. Fabbiano に認知してもらうことができました。彼女たちはこれまで、上記のように ALMA の高い感度によって検出される複数の分子輝線を考慮した議論はしてきておらず、それについて先んじて報告できたのは良かったと思います。また、Prof. Elvis による Concluding remarks でも、今となっては古いミッションである *Chandra* を用いて新しいサイエンスができていることの重要性について言及されていました。ただ、少し残念であったのは、今回発表した自身の内容ではなく、口頭発表を行っていない Prof. Fabbiano の結果をもとにその重要性が言及されていたことでした。ひとえに、自身のプレゼンスがまだまだ低いためであり、どんどんと海外に出て自身の研究を宣伝していくのが極めて重要であると痛感しました。

以上の AGN の研究についてだけでなく、現在進めている SMBH による TDE の研究について、海外の研究者との打ち合わせも行ってきました。現在、SRG 衛星に搭載の X 線装置 eROSITA と *Subaru*/HSC チームの間で共同研究が進んでいます。その中の TDE 研究プロジェクトで、自身は HSC 側の PI として、また、eROSITA 側からは Dr. Rau が PI として参加しています。本会議では、Dr. Rau の学生である Mr. Malyali が現在進めている、機械学習を用いた eROSITA 検出の X 線源の母銀河の同定プログラムについて聞いてきました。TDE についてはまだ考慮できていませんが、eROSITA の情報だけでなく、可視や近/中間赤外線の情報をさらに用いることで AGN や ULX などといった TDE のような系外 X 線放射源についてはうまく同定ができるまで進んでいるようでした。

最後に、渡航を援助して頂いた日本天文学会と早川幸夫基金、及びにその業務に携わられている方々に心より感謝申し上げます。多くの論文があふれる現在の業界で、海外での研究発表によって、世界での日本のプレゼンスを保つためにも、早川幸男基金が続くことを切に願っております。