

日本天文学会早川幸男基金渡航報告書

2008年3月10日採択

申請者氏名	加藤成晃 (会員番号 0038)
連絡先住所	〒 229-8510 神奈川県相模原市由野台 3-1-1
所属機関	宇宙航空研究開発機構宇宙科学研究本部
職あるいは学年	研究員
任期 (再任昇格条件)	1年
渡航目的	研究集会での招待発表
講演・観測・研究題目	3-D MHD Simulations of Astrophysical Jets
渡航先 (期間)	アメリカ (2008年4月10日～4月14日)

私は、アメリカ物理学会と共催された High Energy Density Laboratory Astrophysics (HEDLA) と High Energy Density Physics (HEDP) の会議で招待講演を行って来ました。この会議は、「宇宙ジェット」「超新星爆発」「衝撃波」「粒子加速」などの高エネルギー密度物理に関する様々な宇宙物理学上の未解決問題を扱う会議です。具体的には、高電圧真空チャンバーを用いたプラズマジェット実験や高出力レーザーを用いた爆発実験によって、宇宙ジェットや超新星爆発などの天体現象を実験室で模擬する研究について議論する為の会議です。

参加者の多くは、実験物理と天体物理の研究者で、実験物理ではプラズマ実験と数値実験を行う人がそれぞれ参加し、天体物理では私も含めて数値実験を行う人が多く参加していました。各セッションでは、概ね観測・理論講演の後に数値実験の講演が続き、最後にプラズマ実験の講演という三段構成で行われており、数値実験が天体物理と実験室物理を繋げる役割を担っているという印象を持ちました。

私は、AGN/BH Jet Dynamics セッションにおいて、「3-D MHD Simulation of Astrophysical Jets」というタイトルで発表し、最新の磁気力ジェット研究成果を紹介しながら、宇宙ジェットの未解決問題である「噴出機構」「加速機構」「収束機構」について議論して来ました。前の講演者である Mario Livio は、AGN・マイクロクェーサー・原始星で観測されている宇宙ジェットには、共通の噴出機構があるという自説を発表し、講演の最後に「全ての答えは次の講演者が持っている」という有難い前振りも頂きました。しかし、残念ながら、その期待には十分に答えられなかったように思います。

私は、星や降着円盤に付随した天体磁場が、降着円盤のダイナモ効果によって磁場が強められた結果、磁気力によって降着円盤からジェットが噴出するという理論モデルについて講演を行いました。このような非線形現象を実証する為には、数値実験が欠かせません。私はシミュレーションによって得られた自分の研究成果だけでなく、関連する研究についても紹介し、これまでの研究で解明された噴出条件と残された課題について発表しました。さらに観測データを用いて理論モデルを検証するには、数値実験データがどのように観測され得るのかという輻射輸送計算も必要となります。そこで私は、磁気力ジェットが噴出する様子を、輻射輸送数値実験によって可視化して見せたりもしました。しかし英

語での発表に緊張してしまい、全体として思うような発表ができませんでした。自分の研究を宣伝する千載一遇の機会であった為、大変悔しい思いをしました。二度とこのような事にならない為に、もっと努力する必要があると痛感しました。

私の講演の後、私を会議に招待してくれた Sergey Lebedev が発表を行い、私のシミュレーション結果と良く似たプラズマジェットを真空チャンバー内に再現しただけでなく、実験結果を磁気流体シミュレーションによって忠実に再現した結果を披露したことに、私は大変驚きました。このように実験宇宙物理研究の進展は凄まじく、今後の研究成果に大きな期待が持てるという印象を得ました。

この他にも、光電離プラズマのセッションでは、私と同様にブラックホール降着流の磁気流体シミュレーションを行っている John Hawley が、弱い磁場を持つプラズマの磁気流体不安定性の結果生じる降着流についてレビューし、彼の研究グループで得た最近の数値実験の研究成果について知る事ができました。また Adam Frank の講演では、非一様な星間空間を伝搬する原始星ジェットの磁気流体研究成果についても知る事ができました。セッションの後、彼らとの議論を通じて将来の共同研究の足掛かりを作る事ができました。

今回、拙い発表ではあったものの、皆さんから様々な質問やご意見を頂きました。その期待に応えられるように、今後もさらに勉強して行きたいと考えております。最後に、このような貴重な機会を提供して下さった早川幸男基金の皆様に、深く感謝を申し上げます。