

日本天文学会早川幸男基金渡航報告書

2013年09月30日採択

申請者氏名	井上 剛志 (会員番号 4548)
連絡先住所	〒 252-5258 神奈川県相模原市中央区淵野辺 5-10-1
所属機関	青山学院大学
職あるいは学年	助教
任期 (再任昇格条件)	5年 (再任不可)
渡航目的	研究集会での招待発表
講演・観測・研究題目	Cosmic Rays and Their Impact on the ISM
渡航先 (期間)	ドイツ (2013年10月20日～10月26日)

表記期間にドイツ・ミュンヘン地方の町ガルフィンにあるマックス-プランク研究所 (Max Planck Institute for Extraterrestrial Physics) で行われた国際会議「Physical Processes in the ISM」(web page: <http://www.ism-spp.de/conferences/ismsspcon2013/index.htm>) に早川基金を利用して参加した。会議のタイトル通り、星間媒質 (ISM) に関するあらゆる分野についての研究発表と議論がなされた比較的大規模な国際会議であった。私は ISM における分子雲の形成過程から、その中で起きる星形成、また星の死が引き起こす超新星爆発によって形成される超新星残骸といった幅広い分野を専門としている。それは私が個別の天体現象というよりは、むしろ星間媒質で発生する一般的な物理過程に興味を持っているからであるが、今回の会議は私のような研究者にとっては非常に有意義であり全てのセッションから目が離せないものとなった。

私自身は宇宙線と星間媒質の相互作用をテーマとしたセッションで「Cosmic Rays and Their Impacts on the ISM」というタイトルで招待講演を依頼された。与えられた時間は40分と長かったので、ここぞとばかりに私がこれまで行ってきた現実的 ISM における超新星残骸形成の理論とシミュレーション、また名古屋大学の NANTEN グループと協力して行っている観測的検証に関する研究成果のほとんどを話してきた。伝統的には超新星残骸やそこでの粒子加速に関する研究は衝撃波における無衝突プラズマの物理が中心であり、ISM の本質である媒質の非一様構造やそれらが衝撃波のダイナミクスに与える影響はこれまで簡単のために無視されてきた。しかしながら、微視的なプラズマの物理では表現できない非一様構造や、従来のように ISM が一様と考えると多波長の観測を同時に説明できないといった問題が近年認識され始めており、私は分子雲の存在や乱流を起源とする ISM の非一様な密度構造が、衝撃波のマクロなダイナミクスと放射機構を大きく変え、多波長の観測を無矛盾に理解できるという研究成果を強く主張してきた。

星間媒質の現実的構造は主に星形成や銀河を研究対象とする研究者のフィールドであり、超新星残骸の研究者はそれらに無頓着な場合が多い。逆に星や銀河の研究者は超新星残骸での粒子加速や高エネルギーの放射過程に関心が薄い。私の研究はそれら2つの分野を繋ぐことで初めて可能になるものである。例えば私が講演の前半部分で主題とした「超新星衝撃波と分子雲の相互作用」は、星形成分野ではそれなりに古くから研究されてきた部分もあったが、そこで調べられた物理過程が若い超新星残骸から発せられている非熱的

X線やガンマ線の放射機構にまで影響していることは多くの研究者に驚きを与えたようである。セッション中に隣の席に座っていた星形成の理論研究の大家である M.-M. Mac Low からは講演後に「昔衝撃波と分子雲の相互作用プロセスを星形成の観点から調べたことがあったが、高エネルギー天体の研究にまで応用できるとは思わなかった。個別の知識が一つに繋がる非常に楽しい講演だった。」との感想を頂くことができた。また私の後に同じセッションで講演した研究者の何人かと雑談中に、私の論文が彼らの研究のスタート地点になっているという趣旨の発言を受けることができ非常に光栄であった。私の講演をきっかけとして高エネルギー天体现象と星形成分野の境界領域に関する研究が今後より盛んになることを期待したい。

最初に述べたように私は分野を限らず ISM 全般に関する研究を行っている。特に分子雲の形成過程と星形成の初期条件に関する研究は現在でも力を入れて進めているが、P. Hennebelle が行った分子雲形成分野のレビュー講演では私の研究成果を大きく取り上げてもらうことができた。特に私が論文で示した幾つかの関係式は今後観測的に実証可能であることを彼が指摘し、その重要性が認識されたのは大きな成果であった。また、ポスター発表でも私の過去の研究を出発点としたものがあり、J.-G. Kim が星間雲の安定性、B. Körtgen が分子雲の形成条件の研究成果を発表しており、彼らからより進んだ新しい知識を吸収することができた。このように、全日に渡って私が専門とする全ての分野で新しい知識の吸収と研究成果の宣伝を行うことができ、非常に有意義な渡航にすることができた。