

# 日本天文学会 早川幸男基金による渡航報告書

## 9th European Summer School on Experimental Nuclear Astrophysics

氏 名：森寛治（東京大学M2（渡航当時））  
 渡航先：イタリア シチリア島  
 期 間：2017年9月16日～9月24日

私はこの度日本天文学会早川幸男基金の支援のもと、イタリア共和国で開催された国際会議“9th European Summer School on Experimental Nuclear Astrophysics”に参加しましたので、ご報告します。本会議は、シチリア島東岸の町 Santa Tecla にて隔年で開催されている大学院生・若手研究者に向けた学校です。世界中から宇宙核物理学に関わる研究者が集まり、原子核理論・実験、天文理論・観測という幅広い観点から、宇宙における元素合成について議論がなされました。

私は“Resonance Effects in Carbon Burning Process on Type Ia Supernovae”と題して口頭発表を行いました。Ia型超新星は白色矮星の熱核爆発であり、宇宙論の標準光源として用いられるほか、銀河の化学進化においても鉄族元素の供給源として重要な役割を担っています。ところが、その親星については不明な点も多く、いまだに議論的になっています。その有力なシナリオとして、single degenerate (SD) scenario と double degenerate (DD) scenario が提案されています。SDシナリオは、連星中で伴星から質量が降着している白色矮星がチャンドラセカール質量に近づき爆発を起こすというものです。一方DDシナリオでは白色矮星連星合体が超新星爆発の親星とされます。どちらのシナリオにおいても  $^{12}\text{C}+^{12}\text{C}$  反応が超新星爆発の点火機構において重要な役割を担っているため、この反応の理解はIa型超新星を理解するためには欠かせません。

この  $^{12}\text{C}+^{12}\text{C}$  反応の断面積は、長い間原子核実験によって測定がなされてきましたが、いまだに

天体物理学的に重要な低エネルギー側のデータは得られていません。ところが近年になって、トロイの木馬法 (THM) などの間接的方法の発展や、地下実験施設の登場などによって、低エネルギー側の断面積測定に手が届き始めています。この会議では、THMを用いて精力的に研究を進めているイタリアのグループや、地下に設置された加速器実験施設 Laboratory for Underground Nuclear Astrophysics (LUNA) プロジェクトの研究者が集まり、最新の成果と今後の見込みについての発表を聞くことができました。私はこれらの原子核実験的研究と相補的に、低エネルギー共鳴が天体物理学に対して与えるであろう影響について理論的研究を進めています。この計算に対しては、理化学研究所の久保野茂氏から原子核構造の観点から本質的なご指摘をいただきました。これらの実験的インプット、および原子核物理学の専門家からの知見を活かして、原子核と宇宙の橋渡しとなる研究を推進していきたいと思えます。

炭素燃焼に直接関わる発表の他にも、興味深い発表が数多くありました。イタリア国立天体物理学研究所 (INAF) の Oscar Straniero 氏は、恒星進化モデルと観測の比較によって、素粒子標準模型を超えた素粒子であるアクシオンに関する結合定



会場のホテルから撮影したシチリア島東岸の街並み

数に対して厳しい上限を付けるという最近の研究を紹介されました。これは、基礎物理学の実験場として天体を用いるという方向性の研究として、大変面白い試みだと思いました。また、ミシガン州立大学のHendrik Schatz氏は、質量降着する中性子星についての包括的な講義を行いました。このような中性子星においては降り積もった物質の

密度が時間とともに上昇し、電子捕獲によって中性子化が進みます。電子捕獲率については原子核理論・実験の両面から研究が進んでいますが、いまだに不明な点もあり、今後の研究が期待されます。

最後になりましたが、今回の研究会参加に対して多大な援助をしてくださいました、日本天文学会早川幸男基金の皆さまにお礼申し上げます。

## 日本天文学会 早川幸男基金による渡航報告書 URSI General Assembly and Scientific Symposium

氏名：永山匠（国立天文台（渡航当時））

渡航先：カナダ・モントリオール

期間：2017年8月21日～8月26日

今回の渡航では、カナダ・モントリオールで開催された国際会議URSI General Assembly and Scientific Symposiumで題目VERA ASTROMETRY OF GALACTIC MASER SOURCESについて口頭発表した。本会議の電波天文学のVLBIセッションのChairであるHuib van Langevelde氏と小林秀行氏から招待講演の依頼があり、快諾した。

発表は2017年8月23日14時00分から14時20分の20分間で、発表15分と質疑5分であった。今回の発表内容はVERAの観測成果であり、距離10 kpcの年周視差結果と銀河系内メーザー源166天体の視差計測結果とこれらの結果を用いた銀河系構造の研究について発表した。

質疑では3件の質問

質：今回得られた銀河中心距離 $R_0$ はSgr A\*の年周視差と一致するか？

答：Sgr A\*の視差はまだ測定されていないが、固有運動( $\Omega_0$ )は一致する。

質：目標が300天体で制限されるのはなぜか？

答：メーザー感度に依存する。連続波は広帯域受信システムを開発したので問題無い。

質：観測をより効率的に（視差ピークのみを捉えるように）できないか？

答：メーザーに変動があり、スポット同定ミスを最小限に抑えるため、高頻度（2ヶ月間隔）で観測している。

があり、発表に興味を持ってもらえたのではないかと考える。

今回の会場はモントリオール国際会議場で、参加者は全体で1000名程度であった。

発表は各テーマ毎に10箇所程度のパラレルセッションで行われた。全体的に、観測結果よりも観測システムや観測手法などの技術に関する発表が多かった。

特に印象に残ったのは、他の分野でも位相補償についての発表がいくつかあったことである。位相補償はVLBI独特の観測手法と考えていたが、ALMAなどの高周波の観測が増え、多周波位相補償（高周波の位相変動を低周波で測定した位相で補正する）の必要性が出てきたためと考える。これらにはVERAで培った位相補償技術が応用可能ではないかと考えた。