

日本天文学会早川幸男基金渡航報告書

2017年03月10日採択

| | |
|-------------|--|
| 申請者氏名 | 佐々木宏和 (会員番号 6636) |
| 連絡先住所 | 〒181-8588 東京都三鷹市大沢 2-21-1 国立天文台理論研究部 |
| 所属機関 | 東京大学大学院理学系研究科/国立天文台理論研究部 |
| 職あるいは学年 | D1 |
| 任期 (再任昇格条件) | |
| 渡航目的 | 研究集会での口頭発表 |
| 講演・観測・研究題目 | The importance of collective neutrino oscillations for νp process nucleosynthesis in core-collapse supernovae |
| 渡航先 (期間) | アメリカ インディアナ (2017年6月27日~7月3日) |

私は、2017年6月29日から7月1日にアメリカのインディアナ州、ノートルダム大学で開催された研究会「p-process Workshop 2017」に参加しました。この研究会は核反応の陽子過剰側に分布する安定な p 核元素の合成過程の理解や起源天体の解明を目的としています。研究会には主に p 核合成の鍵を握る陽子、 α 粒子捕獲反応の測定を試みる実験家や、爆発的天体現象で合成される p 核を見積もる理論家が集まりました。本研究会は参加者が30人程度と少人数であり、参加者同士で気兼ねなく自由に議論を交わすことができ、私にとって非常に中身の濃い研究会となりました。

本研究会は「Experimental efforts」や「Experimental methods」、「Reaction rates」、「p-process nucleosynthesis」の4つのセクションに分かれており、私は「p-process nucleosynthesis」のセクションで「The importance of collective neutrino oscillations for νp process nucleosynthesis in core-collapse supernovae」という題目で口頭発表を行いました。重力崩壊型超新星では爆発後、中心に原始中性子星が形成され、重力エネルギーのおよそ99%が大量のニュートリノにより持ち出されます。中心から放出されたニュートリノは、中心からおよそ100 km付近でニュートリノ同士のコヒーレント散乱によりニュートリノの種類や運動量によらない集団振動を引き起こします。ニュートリノ集団振動はニュートリノのフラックスを劇的に変化させ、原子中性子星から吹くニュートリノ駆動風内部での爆発的元素合成に多大な影響を与えます。特に νp プロセス元素合成はニュートリノ集団振動に敏感で、p 核の合成を促進する可能性を秘めています。そこで、本研究ではこれまで定性的にしか取り入れられてこなかった集団振動の効果をより現実的なニュートリノ振動の計算法を用いて νp プロセス元素合成に応用しました。計算の結果、集団振動の影響により、ニュートリノ振動を考慮しない場合に比べ、p 核が $10 - 10^4$ 倍程度、多く合成され、元素合成計算に対する集団振動の重要性を示すことができました。

口頭発表後、Coffee break や夕食会で、ニュートリノ振動や元素合成への影響に関する質問を理論家、実験家を問わず多数いただきました。研究会の参加者にニュートリノ振動の元素合成への影響を広く認知してもらえたと思います。 νp プロセスの第一人者である

Fröhlich や、実験家で νp プロセスの元素合成計算を行っていた Panos と投稿中の論文や、 νp プロセスの振る舞い、NiCu サイクルに関して議論できたことは大変有意義でした。また、以前オーストリアで開かれた研究会で一緒になった多くの研究者と再会できたことは大きな喜びとなりました。

アメリカを訪れるのは初めてであり、研究会には日本人がいなかったので少し不安もありましたが、無事渡航を終え、研究に対する理解を深めることができました。サイエンスのみならず、渡航中、アメリカの広大さを肌で感じ、現地の人々との交流をもつことができたことは私にとって良い経験となりました。最後に、充実した時間を過ごせたのも早川幸男基金、及び、その関係者の皆様にご支援頂いたおかげです。心より感謝申し上げます。