

2024年12月21日

立教大学国際学術研究交流制度
2024年度「派遣研究員」報告書

1. 派遣概要

所属・職	理学部・教授
氏名	原田 知広
派遣機関名	Department of Physics, College of Science, National Central University 所在国：台湾
研究テーマ	スカラー場をもつ時空解の理論的な研究
派遣期間	2024年11月20日～2024年12月19日（30日間）
研究経費	524,110円

2. 派遣期間中の活動

離日日および帰国日を含め、派遣期間中の活動を記入してください。全日程（毎日）記載する必要はありません。

活動内容記入例）〇〇に関する調査、〇〇氏と研究討議、共同研究、講演、視察等

年月日	活動内容
2024年11月20日	離日
11月25日から11月29日	一般相対論に基づいた時空解に関する理論的研究、Chiang-Mei Chen氏およびRituparna Madal氏との研究討議
11月27日	“Primordial black holes: the basic concept and formation from cosmological perturbations”というタイトルでセミナー講演
12月2日から12月6日	一般相対論に基づいた時空解に関する理論的研究、Chiang-Mei Chen氏およびRituparna Madal氏との研究討議
12月9日から12月13日	一般相対論に基づいた時空解に関する理論的研究、Chiang-Mei Chen氏およびRituparna Madal氏との研究討議
12月14日	2024 NCU Mini-workshop on Recent Advances in Gravitation において”Primordial Black Hole Formation and the Compaction Function“というタイトルで招待講演
12月16日から12月18日	一般相対論に基づいた時空解に関する理論的研究、Chiang-Mei Chen氏およびRituparna Madal氏との研究討議
12月19日	帰国

3. 研究・交流状況および成果

上記に記載した活動について、具体的な研究・交流の内容および成果、今後の研究の展望、本学と派遣機関との研究交流にかかる成果、展望等を記入してください。

スカラー場は高エネルギー局面での重力の量子効果を議論する上で重要であると考えられている。受け入れ研究者である国立中央大学の **Chiang-Mei Chen** 教授は重力の量子効果を取り込んだ理論として最近注目されている漸近的に安全な重力理論について系統的な研究を進めている。この理論は **Reuter** によって 1998 年ごろに提唱されたもので、アインシュタインの重力理論は摂動論的に繰り込み不可能であるものの、非摂動論的にはニュートンの重力定数やアインシュタインの宇宙定数は繰り込みのエネルギースケールとともに変化し、それらの無次元化された量は高エネルギー極限で有限値に収束するというものである。この理論はその後多くの研究者をひきつけ、宇宙論やブラックホールなどに関する現象論的な研究もおこなわれている。

私は **Chen** 教授と話し合った結果、今回の滞在では漸近的に安全な重力理論に基づいた現象論的研究を共同で進めることとし、**Chen** 教授およびそのもとで研究を行っている **Rituparna Mandal** 博士と、ブラックホール時空およびそのブラックホールが生成されるべき重力崩壊時空における漸近的に安全な重力理論の効果について共同研究を開始しそれを進めることができた。本研究はまだ現在進行中であるがすでに研究結果が出ており、**Physical Review** など国際的な論文誌への論文発表に向けて研究を進めることで合意している。

台湾の国立中央大学物理学系基礎理論研究室は非常に活発な研究グループとして成長しており、中でも **Chen** 教授は素粒子論を背景としてブラックホールの優れた研究を多岐にわたって行っている世界的に著名な研究者である。この度私は本派遣研究員制度を利用して **Chen** 教授の研究グループに一か月ほど滞在し、**Chen** 教授や **Mandal** 博士との共同研究を始めることができた。これは今後の本学と国立中央大学との研究交流の発展の基礎になることが期待される。特に、若手研究者養成の面で大きな力になる可能性がある。**Chen** 教授が所属する国立中央大学物理学系基礎理論研究室では前途有望な大学院生や博士研究員が研究を活発に行っている。また私が所属する本学の理論物理学研究室も、優秀な大学院生が活発に研究を進めており、毎年のように博士号を取得する大学院生が現れ、その一部はその後国内・海外の研究機関において研究職についている。今後この二つの研究室で大学院生や若手研究者の共同研究を含む研究交流が発展し、両者の利益に資することが期待される。