

拠点形成事業 2023 年度海外派遣報告書

申請者氏名（所属・学生 の場合は学年）	Junseok LEE（東北大学 理学研究科 博士前期 2 年）
E メールアドレス	

研究者交流 / 若手長期派遣（どちらかに○）	共同研究整理番号：R6
用務	ICGAC15 における研究成果発表および研究者交流
用務地・用務先・日程	Gyeongju (7/2 - 7/7), Daejeon (7/7 - 7/14)
研究成果内容（研究成果論文リストもあわせて添付してください）： ICGAC は重力や宇宙論に関して研究者同士の意見を交換できる大規模の国際コンファレンスであり、今年は特に重力波探索に関する理論、技術、展望などのテーマが多く発表された。IBS-CTPU は素粒子論・宇宙論分野の、韓国の研究者を含む多様な国の若手研究者が集まっていて、現地でセミナーを行うことで、人的ネットワークを広げることができた。 当コンファレンスと IBS でのセミナーにおいて進行中の研究だった宇宙ドメインウォールの安定性とそのネットワークの崩壊によって発生する重力波について発表を行った。ドメインウォールは非連結な真空が存在する時に現れる位相欠陥であり、アクシオンドメインウォールなど標準模型を超えた物理を研究する上でもよく登場する。ドメインウォールは面状にエネルギーが密集した凝縮体とみなせて、宇宙の他のエネルギー成分である放射や物質とは異なる進化を遂げる。その進化によって既存の宇宙論模型と矛盾する可能性があることから宇宙ドメインウォールの安定性を調べることは重要である。宇宙ドメインウォールの崩壊は重力波を含む様々な形でエネルギーを放出する。特に今回の派遣での発表では最近論文としてまとめた QCD と結合するアクシオンドメインウォールによる重力波に関する内容も含めて発表を行った。IBS などでも注目していた観測結果だったこともあり、活発な議論ができた。 最近、NANOGrav を含む Pulsar Timing Array (PTA) のグループらが、nHz 帯域の背景重力波を捉えたという新たな観測結果を発表していて、その新物理への示唆が注目を浴びている。QCD 相転移は nHz 周波数と関係があることが知られている。QCD 相転移時に重力波を出すような新物理の模型は今回の PTA グループらが観測した背景重力波を自然に説明できる。今回考えた模型では、アクシオンの周期的ポテンシャルによって形成された宇宙ドメインウォールが、QCD 相転移後に獲得した追加的なポテンシャルが既存のポテンシャルにバイアスを与えることによって、崩壊する。本研究では仮定した模型を格子計算でシミュレーションを行い、NANOGrav の結果を説明できるアクシオンの性質を予言した。他にも多くの研究者が議論していた、時事性がある研究内容だったため、滞在期間中に有意義な議論ができた。 コンファレンス HP： https://www.apctp.org/theme/d/html/activities/activities01_read.php?id=1801&page=2  ICGAC15 の会場内の様子。	