

グローバル COE プログラム
「普遍性と創発性から紡ぐ次世代物理学—フロンティア開拓のための自立的人材養成—」
双方向国際交流プログラム(BIEP, 派遣) 報告書

平成 23 年 10 月 24 日

派遣大学院生

氏名(ふりがな)	久徳浩太郎 (きゅうとくこうたろう)
所属部局および専攻内の所属分野	物理学・宇宙物理学専攻 物理学第二分野
指導教員	柴田大
学年	博士 3 年
メールアドレス	kyutoku@yukawa.kyoto-u.ac.jp
電話番号、FAX	090(4817)3883

派遣先

受け入れ研究者氏名	John L. Friedman
所属機関(国)	University of Wisconsin-Milwaukee
身分	University Distinguished Professor
メールアドレス	friedman@uwm.edu
研究室 URL	http://www.gravity.phys.uwm.edu/
電話番号、FAX	+1 414 229 4476

共同研究

研究課題名	和文	ブラックホール・中性子星連星からの重力波のデータ解析
	英文	Data analyses of gravitational waves from black hole-neutron star binaries
派遣期間	2011/8/7~2011/9/24	

ブラックホール・中性子星連星のようなコンパクト天体が合体時に放射する重力波は、日本の LCGT やアメリカの Advanced LIGO、欧州の Advanced VIRGO など次世代重力波検出器の最も有望な重力波源と考えられている。特に、このように中性子星を含む連星からの重力波は中性子星の半径や、その構成物質である高密度物質の状態方程式を知るための唯一かつ強力な手段になると期待されている。実際の重力波観測によって中性子星に関するどのような情報がどの程度得られるのかについての定量的な研究は少なく、今後の重力波テンプレートの整備に向けて、理論的に得られた波形を用いて重力波データの模擬解析を行うことが必要である。

受け入れ教官の Friedman 教授を始め受け入れ先であるウィスコンシン大学ミルウォーキー校の Brady 教授などデータ解析研究者は、中性子星の状態方程式を決定するための重力波解析に強い興味を持っており、申請者の研究を用いて実際の重力波観測でどのような中性子星の性質が決定できるのかについての共同研究を行った。信号が十分強い場合に通用する近似を用いた方法である Fisher 行列による測定誤差解析により、tidal deformability と呼ばれる星のパラメータが最も精度良く決まることが示唆され、この結果は論文にまとめ Physical Review D に投稿した(arXiv:astro-ph/1109.3402)。さらにより一般の場合にどのようなパラメータを決定できるか、また信号が雑音に比べてあまり強くない場合に妥当な方法である Markov Chain Monte Carlo 法によってどのパラメータをどの程度の精度で決定できるかの共同研究が進行中である。今後は実際に検出器の雑音の中に模擬的な信号を入れ、実際にそれをどの程度の精度で検出できるか模擬解析を行うことを目指している。