

2023 年度  
創発的研究支援事業 年次報告書

研究担当者	仏坂健太
研究機関名	東京大学
所属部署名	理学系研究科附属ビッグバン宇宙国際研究センター
役職名	准教授
研究課題名	重力波宇宙物理学のための理論開発
研究実施期間	2023 年 4 月 1 日～2024 年 3 月 31 日

**研究成果の概要**

重元素の輝線リストを中性から第 3 イオン化状態まで、原子番号 99 番まで作成した。リストにはおよそ 10 万本の輝線データを含んでいる。このリストはエネルギー準位の実験データに基づいており、輝線の波長と遷移確率はキロノバのスペクトルデータと比較する上で十分な精度がある。中性子星合体のエジェクタのイオン化状態と電子温度の計算と、このリストを組み合わせることで、中性子星合体後 10 日付近では 2 階電離テルルが持つ 2.1 ミクロンの輝線が最も強いことを示した。さらに中性子星合体 GW170817 で実際に観測されたスペクトルがこの輝線にピークを持つことから、この中性子星合体では太陽の 0.1% 質量程度のテルルが形成されたことを示唆した。

昨年ガンマ線バースト GRB 230307A が発見された。このバーストはこれまで見つかったバーストの中でも 2 番目に明るいものであり、バーストの残光の可視光の振る舞いはキロノバに非常に類似している。このキロノバ候補天体に対して、バースト 30 日後と 60 日後にジェームズウェッブ宇宙望遠鏡による赤外線分光・測光観測に参加した。この分光データには、GW170817 のキロノバと同様に 2.1 ミクロンに輝線が見られ、テルルの強い輝線で説明できるという解釈を与えた。また GW170817 と同程度の質量のテルルを必要とすることを示した。