

令和 3 年度 (2021) 共同利用研究・研究成果報告書

研究課題名	和文：超新星爆発モニターの研究 英文：Study of supernova monitor
研究代表者	池田一得
参加研究者	石野宏和 岡山大学 竹内康雄 神戸大学
研究成果概要	<p>スーパーカミオカンデでは実験当初より超新星モニターシステムを定常的に稼働させ、改良を続けている。また、レーザーダイオードや新星爆発シミュレーションの疑似データを用いた超新星ニュートリノバースト模擬試験を定常的に行い、オンラインデータ収集システムがニュートリノバーストを問題なく収集できる事の確認を続けている。</p> <p>スーパーカミオカンデでは、2020年7-8月にかけて、約13トンの硫酸ガドリニウムを純水に溶解させSK-Gdという新たな実験フェーズが始まった。SK-Gdでは、ガドリニウムによる中性子捕獲信号を用いて反電子ニュートリノ反応と電子ニュートリノ反応との区別をつけ、超新星爆発の方向と相関の強い電子ニュートリノ反応のバックグラウンドを削減することができるので、方向決定精度を向上させることができる。R3年度は、ガドリニウム信号を取り入れた新しい方向計算手法を開発し、例えば、10kpcで起きた超新星爆発に対して、これまで5度から6度（モデルによる）の角度分解能だったのが、4度から5度と向上させることができた。さらに、これまでのシステムでは、超新星爆発を感知した場合、エキスパートの確認をまちGCN (Gamma-ray Coordinate Network) に通知していたため、通知までに1時間ほどを要していたが、ガドリニウム信号を用いて、超新星爆発ニュートリノバーストで特徴的な逆ベータ反応の観測数がバックグラウンドレベルより優位に大きければ、自動で通知を行うように改良を行った。これにより、観測より10分程度で通知を行うことができ、大幅な短縮を行うことができた。平行して、マシンラーニングを用いた高速な超新星方向計算手法の開発や、オフライン解析による超新星爆発探索も行っている。</p>
整理番号	A08