

科学研究費助成事業（科学研究費補助金）（基盤研究（S））中間評価

|       |   |                               |                               |
|-------|---|-------------------------------|-------------------------------|
| 課題番号  | 21H04989                                    | 研究期間                          | 令和3(2021)年度<br>～令和7(2025)年度   |
| 研究課題名 | スーパーカミオカンデ超新星爆発<br>ニュートリノ観測による爆発天体<br>の早期特定 | 研究代表者<br>(所属・職)<br>(令和5年3月現在) | 中畑 雅行<br>(東京大学・宇宙線研究所・教<br>授) |

【令和5(2023)年度 中間評価結果】

| 評価   | 評価基準 |   |
|--|------|---|
|  | A+   | 想定を超える研究の進展があり、期待以上の成果が見込まれる                          |
| ○  | A    | 順調に研究が進展しており、期待どおりの成果が見込まれる                           |
|  | A-   | 一部に遅れ等が認められるため、今後努力が必要であるが、概ね順調に研究が進展しており、一定の成果が見込まれる |
|  | B    | 研究が遅れており、今後一層の努力が必要である                                |
|  | C    | 研究が遅れ、研究成果が見込まれないため、研究経費の減額又は研究の中止が適当である              |
| (研究の概要)  |      |   |
| <p>本研究は、スーパーカミオカンデの Gd 濃度を増加させることで、反電子ニュートリノ反応で生じる中性子の検出効率を 75%に上げ、電子ニュートリノ事象を選別することにより、超新星爆発に伴うニュートリノのエネルギー、到来方向の観測を行うものである。さらに、機械学習と GPU を組み合わせることでトリガー判断を早め、超新星爆発観測後約 1 分でアラームを出すことを目指す。</p>  |      |   |
| (意見等)  |      |   |
| <p>Gd 濃度向上にあたり、ごく微量含まれる放射性不純物を低減する精製法を開発するとともに、0.03%濃度で 75%の中性子捕獲効率を実現させている。また、超新星爆発モニターの改良において、Gd による中性子捕獲信号を使うことで方向決定精度の向上が行えることを示すとともに、短時間で超新星爆発の方向をアナウンスするシステムについて改善を試み、現時点で、従来の約 1 時間から約 10 分に大幅に時間を短縮させている。以上から、順調に研究が進んでいると評価できる。</p> |      |   |