

科学研究費助成事業（特別推進研究）研究進捗評価

|                  |                           |      |                               |
|------------------|---------------------------|------|-------------------------------|
| 課題番号             | 26000003                  | 研究期間 | 平成26(2014)年度<br>～平成30(2018)年度 |
| 研究課題名            | 中性子同時計測を用いた超新星ニュートリノ観測    |      |                               |
| 研究代表者名<br>(所属・職) | 中畑 雅行<br>(東京大学・宇宙線研究所・教授) |      |                               |

【平成29(2017)年度 研究進捗評価結果】

| 該当欄 |    | 評価基準  |
|-----|----|---|
|     | A+ | 当初目標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  | 当初目標に向けて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- | 当初目標に向けて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が、一部に遅れ等が認められるため、今後努力が必要である |
|     | B  | 当初目標に対して研究が遅れており、今後一層の努力が必要である                                |
|     | C  | 当初目標より研究が遅れ、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                |

(評価意見)

本研究は、過去の超新星爆発からのニュートリノを検出し、星の誕生や進化のメカニズムに迫る重要な研究である。国際的に激しい競争が行われており、緊急性が高く、速やかな実験開始が強く望まれる中、本研究は現存のスーパーカミオカンデ装置を改良することで効率的に実験を開始できる点がポイントである。現状、(1)ガドリニウム水システムは当初の予定通り進んで完成している。(2)ガドリニウムに含まれるバックグラウンドの除去はU、Raは既に目標値に達成している。Thはfactor 4程度未達成だが、実験開始可能なレベルに達していると言える。ただ、業者に任せている感じがあり、研究代表者の強いイニシアチブが期待される。(3)水漏れの修理が1年半遅れている。遅れの主な理由は、同じ装置を使うT2K実験が、CPの破れ観測を示唆する結果を得て、国際競争が激化し、長期シャットダウンの時期の調整が難しくなったためである。本研究の研究代表者の責任ではないが、国際競争の中で速やかな実験開始が重要であり、遅れを挽回する更なる努力を期待する。

【令和2(2020)年度 検証結果】

|      |   |
|------|---|
| 検証結果 | 当初目標に対し、概ね期待どおりの成果があったが、一部十分ではなかった。   |
| A-   | 本計画の要となるガドリニウム(Gd)のスーパーカミオカンデ装置への導入のために、タンクを改修し水漏れを止め、Gd溶解装置及びGdを含む水の循環・純化装置を作成・設置、放射性不純物の少ない硫酸ガドリニウムを調達して、実際にGdを装置に導入し実験を開始できる状況まで至った。<br>一方、当初計画ではGdを0.1%の濃度で溶解させ、90%の確率で中性子を捕獲 |

し、反電子ニュートリノを使った超新星ニュートリノ観測を実現することとなっていたが、研究計画全体の遅れのために、終了時点で濃度 0.01%での導入準備が整うところまでしか達成できなかった。この濃度であっても 50%の確率で中性子の捕獲が可能であることから、急ぎ観測を開始すれば当初予定していた学術的価値の高い成果が得られるものと期待できる。以上のことから、当該研究計画全体としては遅れがあり、一部において十分ではなかったものの概ね期待どおりの成果が得られたものと評価する。