

科学研究費補助金（基盤研究（S））研究進捗評価

課題番号	18104006	研究期間	平成18年度～平成21年度
研究課題名	南極周回飛翔超伝導スペクトロメータによる太陽活動極小期の宇宙起源反粒子探査	研究代表者 (所属・職)	山本 明(高エネルギー加速器研究機構・超伝導低温工学センター・教授)

【平成20年度 研究進捗評価結果】

評価		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
	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

(意見等)

過去10年以上にわたる優れた研究業績に基づき、順調に研究が進行している。特に2007年末から24.5日間の南極周回気球観測を成功させた。これは2004年の観測の約3倍、さらに本計画申請時の目標であった20日を2割ほど上回っており、今後の解析結果にも大きな期待が持てる。宇宙線反陽子フラックスの精密測定、宇宙線中の反粒子の探索はいずれも非常に基礎的な物理データであり、素粒子物理と宇宙物理の双方において、大きな意義をもつ。

この観測の成功を受けて、詳細な科学的解析から日本主導のインパクトの大きな科学成果が次々と生み出されることを期待する。

【平成23年度 検証結果】

検証結果	研究進捗評価結果どおりの研究成果が達成された。
A+	本研究では第一南極観測（2004年）の6倍の観測データを蓄積し、1MeV以下の反陽子エネルギースペクトラムが大幅に改善された。ブラック・ホールが蒸発するとき生成される反陽子はこのエネルギー領域に含まれていると考えられる。しかしながら、バック・グラウンドをよく理解する必要がある。結果としてブラック・ホール蒸発率 $< 1.0 \times 10^{-3} \text{pc}^{-3} \text{yr}^{-1}$ (90%CL)、反ヘリウム/ヘリウム $< 6.9 \times 10^{-8}$ を達成した。前者は蒸発率 $\sim 3.6 \times 10^{-3} \text{pc}^{-3} \text{yr}^{-1}$ 以上のブラック・ホールで生成される反陽子の存在を除外し、後者は初期宇宙の元素合成または反星内の核融合からくる反ヘリウムのヘリウムに比べた存在確率を一桁下げた。両者とも当初研究目標を上回る結果である。