

## 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

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)

### 【研究の概要等】

本研究は、『宇宙線反陽子流束の精密観測』および『宇宙線反粒子・反物質の探索』を通して、『初期宇宙における素粒子像を探る』ことを目的とする。特に、低エネルギー領域での反陽子エネルギースペクトルを精密に観測し、S. ホーキングによって、宇宙初期の素粒子現象のなかで発生したと予想されているミニ原始ブラックホール(PBH)、またはこれまで観測されていない宇宙暗黒物質(ダークマター)を起源とする反陽子(反粒子)の精密探査を推進する。また、現在我々が知る宇宙における物質、反物質の存在の非対称について、宇宙線観測によって直接的な検証を試みる。

これまで受けた研究支援(科学研究費特別推進研究)をもとに開発した『南極周回気球実験のための超伝導スペクトロメータ(宇宙線観測装置)』によって、2007年に、南極周回気球による長時間観測を実施する。観測装置のアップグレードを行い、太陽活動極小期(2007年)に南極周回気球を用いた長時間観測を実現する。

### 【当該研究から期待される成果】

南極大陸を2周回飛翔し、20日間以上の観測を目指すことにより、『太陽活動極小期、極地における長時間観測、大立体角』の3条件をあわせた究極的な高感度宇宙線観測が実現する。カナダなどにおける1日飛翔実験にくらべ、一桁以上高い統計で、低エネルギー宇宙線反陽子スペクトルの精密観測、宇宙線反重陽子、反ヘリウムの精密探査が実現する。これらの観測を通し、『初期宇宙における素粒子現象の理解』を深める。また、1993年以来、半周期以上にわたり太陽活動の変化を捉えてきた宇宙粒子線スペクトルの精密観測を継続することにより、スペクトルの変調、反粒子/粒子比の変化を捉え宇宙線物理学の基盤となる精度の高い観測データを提供する。

### 【当該研究課題と関連の深い論文・著書】

- ・ A. Yamamoto et al., "BESS and its future prospect for polar long duration flight", Adv. Space Res. 31 No. 5, (2002) pp. 1253- 1262.
- ・ A. Yamamoto et al, "A thin superconducting magnet for particle astrophysics", IEEE Trans. Appl. Superc. 12 No. 1 (2002) pp.438-441.
- ・ A. Yamamoto et al., "Latest result from BESS and future prospects", "Frontier of Cosmic Ray Science", vol. 8, Univ. Acad. Press,(2004) 347-360.

【研究期間】 平成18年度 - 21年度

【研究経費】 33,600,000 円

【ホームページアドレス】

<http://bess.kek.jp/index-j.htm>