



Title	Development of a thin scintillation counter hodoscope for detecting the lowest energy cosmic-ray antiprotons
Author(s)	Horikoshi, Atsushi
Citation	大阪大学, 2010, 博士論文
Version Type	VoR
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/23493">https://hdl.handle.net/11094/23493</a>
rights	
Note	

*The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA*

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

【29】

氏 名	堀 越 篤
博士の専攻分野の名称	博士 (理 学)
学 位 記 番 号	第 23559 号
学 位 授 与 年 月 日	平成 22 年 3 月 23 日
学 位 授 与 の 要 件	学位規則第 4 条第 1 項該当 理学研究科物理学専攻
学 位 論 文 名	Development of a thin scintillation counter hodoscope for detecting the lowest energy cosmic-ray antiprotons (低エネルギー宇宙線反陽子観測の為の薄型TOFカウンターの開発)
論 文 審 査 委 員	(主査) 教 授 久野 良孝 (副査) 教 授 能町 正治 教 授 畑中 吉治 准教授 阪口 篤志 准教授 小田原厚子

#### 論 文 内 容 の 要 旨

BESS-Polar 実験は原始ブラックホールや超対称性粒子といった、初期宇宙における事象から生成される(一次起源)宇宙線反陽子を探究する為に、高統計かつ低エネルギー領域に高感度な観測を行っている。BESS-Polar 測定器は南極上空での長期観測を実現する為に超伝導ソレノイドマグネットの長寿命化や太陽電池システムの構築

を行い、また低エネルギー宇宙線の高感度な観測を行う為に測定器の物質量を極限にまで抑えている。そのなかで、BESS-Polar 測定器から新たに搭載された Middle TOF により、0.1GeV までの極低エネルギー宇宙線反陽子の観測が可能となり、Middle TOF は一次起源宇宙線反陽子の探索に必要不可欠な役割を果たしている。

2004 年に実施された BESS-Polar I 実験では、測定器内の厳しい空間的制約から Middle TOF は片側読み出しであった。そのため、Middle TOF の粒子識別能力には限界があった。この BESS-Polar I での結果を踏まえ、私は両側読み出しの BESS-Polar II Middle TOF の開発を行った。両側読み出し実現の困難はマグネットボア内部の空間的制約から来ている。私はインストール手法を精査する事により、両側読み出しの Middle TOF を実現させた。

BESS-Polar II 実験は NASA との国際協力のもと、2007 年 12 月から 2008 年 1 月にかけて南極上空における長期観測を行った。新たに開発した BESS-Polar II 測定器により 20 日間以上の観測を実現させた。BESS-Polar II 測定器は一次起源宇宙線反陽子探索に最も重要な時期である太陽活動極小期において、BESS-Polar I の約 5 倍の統計量である 47 億イベントを取得した。

BESS-Polar II Middle TOF はフライト中トラブルが起きる事なる動作した。BESS-Polar II Middle TOF は両側読み出しになった事により粒子識別性能向上を実現し、0.1GeV の極低エネルギー領域における宇宙線反陽子の高感度観測に重要な役割を果たした。

### 論文審査の結果の要旨

本論文は、BESS-Polar 実験で低エネルギー宇宙線反陽子観測の為の薄型 TOF カウンターの開発についての研究である。

BESS-Polar 実験は原始ブラックホールや超対称性粒子といった、初期宇宙における事象から生成される(一次起源)宇宙線反陽子を探究する為に、高統計かつ低エネルギー領域に高感度な観測を行っている。BESS-Polar 測定器は南極上空での長期観測を実現する為に超伝導ソレノイドマグネットの長寿命化や太陽電池システムの構築を行い、また低エネルギー宇宙線の高感度な観測を行う為に測定器の物質量を極限にまで抑えている。そのなかで、BESS-Polar 測定器から新たに搭載された Middle TOF により、0.1GeV までの極低エネルギー宇宙線反陽子の観測が可能となり、Middle TOF は一次起源宇宙線反陽子の探索に必要不可欠な役割を果たしている。

2004 年に実施された BESS-Polar I 実験では、測定器内の厳しい空間的制約から Middle TOF は片側読み出しであった。そのため、Middle TOF の粒子識別能力には限界があった。この BESS-Polar I での結果を踏まえ、私は両側読み出しの BESS-Polar II Middle TOF の開発を行った。両側読み出し実現の困難はマグネットボア内部の空間的制約から来ている。私はインストール手法を精査する事により、両側読み出しの Middle TOF を実現させた。

BESS-Polar II 実験は NASA との国際協力のもと、2007 年 12 月から 2008 年 1 月にかけて南極上空における長期観測を行った。新たに開発した BESS-Polar II 測定器により 20 日間以上の観測を実現させた。BESS-Polar II 測定器は一次起源宇宙線反陽子探索に最も重要な時期である太陽活動極小期において、BESS-Polar I の約 5 倍の統計量である 47 億イベントを取得した。

BESS-Polar II Middle TOF はフライト中トラブルが起きる事なる動作した。BESS-Polar II Middle TOF は両側読み出しになった事により粒子識別性能向上を実現し、0.1GeV の極低エネルギー領域における宇宙線反陽子の高感度観測に重要な役割を果たした。

よって、本論文は博士(理学)の学位論文として十分価値あるものと認める。