

科学研究費助成事業（基盤研究（S））研究進捗評価

課題番号	15H05741	研究期間	平成27(2015)年度 ～令和元(2019)年度
研究課題名	広エネルギー領域の精密測定で探る超高エネルギー宇宙線源の進化	研究代表者 (所属・職) (令和2年3月現在)	荻尾 彰一 (大阪市立大学・大学院理学研究科・教授)

【平成30(2018)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
	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

(意見等)

本研究はTA実験と合わせて、TALEハイブリッド検出器を完成し、広いエネルギー領域で宇宙線フラックスとその到来方向異方性、化学組成を測定することで、低エネルギー側の銀河系内起源の重い宇宙線（鉄核など）と高いエネルギー側で卓越する銀河系外起源の軽い宇宙線（陽子）の寄与を分離して、それぞれのエネルギースペクトルを明らかにし、宇宙線源と宇宙線伝播の物理に迫ることを目的としている。

計画の主要素であるTALE-SDの製作と設置に関しては、当初計画より台数は少ないものの80台が稼働しており、ほぼ計画どおりに実施されている。TALE-SDの新しい読み出し回路、通信システム、ハイブリッドトリガー回路などに関して、適切な改良を加えながら製作が進められたことは高く評価できる。これからの2年間で順調なデータ収集とデータ解析により、当初の目標どおり、1016eVから4桁にわたる広いエネルギー領域での宇宙線フラックスの到来方向異方性、化学組成の測定を通じて、銀河系内外起源それぞれの宇宙線スペクトルを明らかにし、宇宙線の物理解明に大きく寄与することを期待する。

【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-	<p>TALE実験として地表検出器(SD)と大気蛍光望遠鏡(FD)とのハイブリッド検出器を完成させ、<math>10^{15}</math> eVから<math>10^{18}</math> eVに渡る低エネルギー宇宙線のエネルギースペクトル、化学組成の観測を開始している。SDの台数は当初計画より縮小されたものの、目的とする観測には影響を与えていない。これらの結果は国際会議で報告されており、なかでもFD単体による最新の予備的観測結果を学会で報告されている。</p> <p>一方、ハイブリッド観測に関しては解析プログラムが完成しシミュレーションによる性能評価を行ったが、検出効率、<math>X_{max}</math>などで、当初目標としていた精度に達していない。また、ハイブリッド検出器による高精度な宇宙線観測により新たなデータが得られたものの、当初想定していた科学的課題を解明するための結果を提供するまでには至らなかった。今後はハイブリッド検出器によるデータを蓄積し、新たな結果を提示するとともに、宇宙線の起源に迫る成果につなげることが望まれる。</p>