

## 平成24年度共同利用研究・研究成果報告書

研究課題名	和文：MAGIC 望遠鏡を用いた高エネルギーガンマ線天体観測 英文：High Energy Gamma-ray Observations of Celestial Objects with the MAGIC telescope
研究代表者	窪 秀利（京都大学理学研究科）
参加研究者	今野 裕介、林田 将明（京都大学理学研究科） 高見 一（高エネルギー加速器研究機構素粒子原子核研究所） 櫛田 淳子、小谷 一仁、西嶋 恭司（東海大学理学部） 井上 進、齋藤 浩二、手嶋 政廣（東京大学宇宙線研究所） 折戸 玲子（徳島大学ソシオ・アーツ・アンド・サイエンス研究部） 齋藤 隆之、遠山 健、中嶋 大輔（Max-Planck-Inst. fuer Phys.） MAGIC collaboration
研究成果概要	<p>本研究において、スペイン・ラパルマ島に設置された口径 17m チェレンコフ望遠鏡 MAGIC 2 台（図 1）を用いた、50 GeV–10 TeV での高エネルギーガンマ線天体観測と、望遠鏡のアップグレードを行った。以下に、その概要を示す。</p>  <p>図 1：MAGIC 望遠鏡。</p> <ol style="list-style-type: none"><li>(1) GeV 領域でフレアが検出された、かに星雲を 2011 年 4 月に、月明りのもと、MAGIC を用いて、<math>E &gt; 700</math> GeV で観測したが、有意な強度変動は検出されなかった。</li><li>(2) TeV ガンマ線領域で検出されている中で 3 番目に遠方の活動銀河核 FSRQ 型 PKS1510-089 (<math>z=0.36</math>) を、GeV ガンマ線強度が大きくなった 2012 年 2 月に、MAGIC で観測し、銀河系外背景放射 (EBL) による吸収を補正すると、GeV 領域から冪型でのびるスペクトルを得た（図 2）。現在、多波長データを追加し、放射機構と銀河系外背景放射に対する制限を調べている。</li><li>(3) 2006 年に MAGIC 望遠鏡 1 台を用いた観測では未検出だった、活動銀河核 HBL 型 1ES1727+502 (<math>z=0.055</math>) を、2011 年 5–6 月に MAGIC で観測し、<math>8.9\sigma</math> (preliminary) で検出した。フェルミ衛星など多波長データを合わせると、シンクロトロン自己コンプトン放射で説明できることが分かった（図 3）。</li><li>(4) 2012 年 6–10 月に、望遠鏡のアップグレード、具体的には、MAGIC 1 号機カメラの PMT 交換 (ピクセル微細化・トリガー領域拡大；図 4)、読出し回路改良（図 5）、コントロールシステム改良などを行った。この作業に MPI グループに加えて、日本グループも貢献した。これにより検出感度が向上し (500 GeV 以下で 15%–20%)、さ</li></ol>

らにメンテナンス性も向上した。

- (5) 望遠鏡アップグレードを終え、定常観測を 2012 年 11 月に再開した。11 月 12 日には、電波銀河 IC310( $z=0.0189$ )を MAGIC で観測し、 $25\sigma$  で検出し( $E>300\text{GeV}$  で、 $0.5\text{ Crab}$  以上の強度)、速報を Atel に流した。

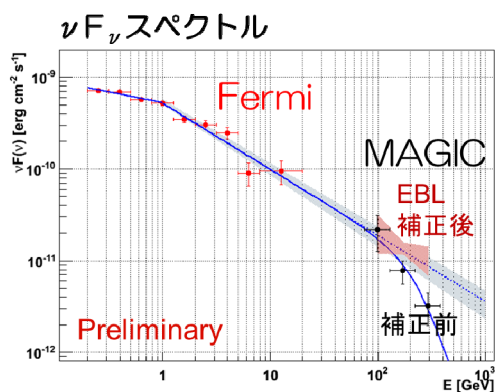


図 2 : MAGIC とフェルミ衛星で得られた活動銀河核 PKS1510-089 のスペクトル。

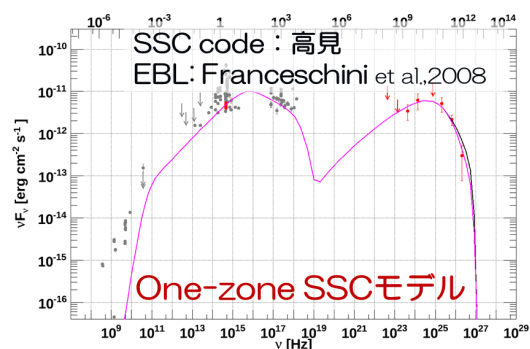


図 3 : MAGIC、フェルミ衛星、X 線～電波観測による活動銀河核 1ES1727+502 のスペクトルとシンクロトロン自己コンプトン放射モデル。

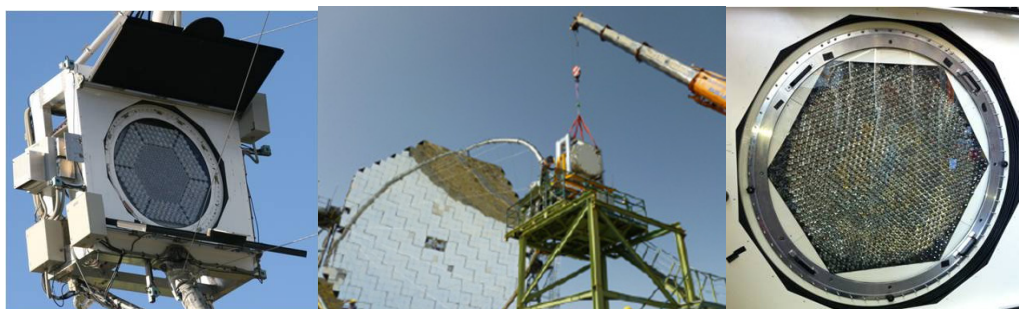


図 4 : MAGIC 1 号機のカメラアップグレード。交換前 (左)、交換作業 (中)、交換後 (右)。



図 5 : 回路アップグレード後の回路室。