

令和 5 年 5 月 31 日現在

機関番号：12601

研究種目：基盤研究(A)（一般）

研究期間：2017～2021

課題番号：17H01126

研究課題名（和文）大口径大気チェレンコフ線望遠鏡の稼働で迫る高エネルギー天体现象の発展的理解

研究課題名（英文）Further understanding of high-energy astronomical phenomena by operating the large-aperture atmospheric Cherenkov gamma-ray telescopes

研究代表者

窪 秀利（Kubo, Hidetoshi）

東京大学・宇宙線研究所・教授

研究者番号：40300868

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 32,600,000円

研究成果の概要（和文）：次世代の国際宇宙ガンマ線天文台であるチェレンコフ望遠鏡アレイ計画CTAを推進し、CTAの中で最大口径を持つ23m望遠鏡(LST)初号基をスペイン・ラパルマ島に建設し、科学観測を開始した。さらにLST 2-4号基の望遠鏡要素を製作し、現地建設の準備を行った。また、ガンマ線望遠鏡MAGICを用いて、ガンマ線バーストからの超高エネルギーガンマ線の高有意度検出に史上初めて成功した。また、IceCube実験などとの共同で、ニュートリノとガンマ線による高エネルギーニュートリノ放射源天体の同定に史上初めて成功した。さらに、暗黒物質質量の対消滅断面積上限値に対して、従来に比べ強い制限を与えることに成功した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

CTAは超高エネルギーガンマ線領域における世界唯一の大規模天文台であり、CTAの完成と長期運用によって、ガンマ線観測による宇宙物理学・天文学の一層の発展をもたらすことができる。さらに、CTAは25か国約1500名で推進している国際大型計画であり、日本学術の国際性向上に貢献している。また、ブラックホール天体からの高エネルギーニュートリノとガンマ線放射の発見は、マルチメッセンジャー天文学の急進展のきっかけとなった。さらに、ガンマ線バーストからの超高エネルギーガンマ線の発見によって、ブラックホール誕生および莫大なエネルギー放出のメカニズムについて新たな知見を得ることができた。

研究成果の概要（英文）：We have promoted the Cherenkov Telescope Array Project CTA, the next-generation international gamma-ray observatory, and constructed the first 23-m aperture telescope (LST) with the largest aperture in the CTA on La Palma Island, Spain, and started scientific observations. In addition, the elements of the 2nd - 4th LST telescopes were manufactured and prepared for on-site construction. With the gamma-ray telescope MAGIC, located adjacent to LST, we detected very high-energy gamma rays from a gamma-ray burst at high significance for the first time. In collaboration with the IceCube observatory and others, we also succeeded for the first time in identifying a very high-energy neutrino emitting source by cosmic neutrino and gamma-ray observations. Furthermore, we obtained the upper limit of the annihilation cross-section of the dark matter more strongly than before.

研究分野：高エネルギー宇宙物理学

キーワード：宇宙ガンマ線 宇宙線 ブラックホール 活動銀河核 ガンマ線バースト 白色矮星 暗黒物質探索

### 1. 研究開始当初の背景

宇宙からの超高エネルギーガンマ線(可視光の1兆倍のエネルギーであるテラ電子ボルト TeV の領域)の観測は、地上に設置された大気チェレンコフ光検出型のガンマ線望遠鏡の稼働により、2000年代に入って急速に進展し、天の川銀河内外から100を越える天体が検出された。また、これより低いエネルギーの高エネルギーガンマ線(可視光の10億倍のエネルギーであるギガ電子ボルト GeV の領域)は、フェルミ衛星により3000近くの天体が検出され、TeVガンマ線の観測とあわせて、宇宙の高エネルギー現象、宇宙線の起源が解明されつつあった。ガンマ線観測による宇宙物理学をさらに大きく発展させるため、我々は、次世代の国際宇宙ガンマ線天文台となるチェレンコフ望遠鏡アレイ Cherenkov Telescope Array (CTA)計画を推進している。CTA計画は、計100台近くの大・中・小口径のチェレンコフ望遠鏡を北半球(スペイン)と南半球(チリ)サイトに設置し、全天からの20 GeV から300 TeV までの宇宙ガンマ線観測を、従来より一桁高い感度で実現する25か国国際協力実験である(図1)。



図1 国際宇宙ガンマ線天文台 CTA(北半球サイト)完成予想図。

### 2. 研究の目的

- (1) CTA 天文台の中で最も大きい23m口径を持ち、最も低い観測エネルギー閾値20 GeVを持つ、大口径望遠鏡(LST)の初号基をCTA北半球サイトである、スペイン・カナリア諸島ラパルマ島に建設し、装置調整を完了させ、科学観測を開始する。
- (2) 現在稼働中のTeVガンマ線望遠鏡MAGICと、GeVガンマ線衛星フェルミを用いた、0.1 GeVから数10 TeVまでの広帯域ガンマ線観測を行い、宇宙の高エネルギー現象、宇宙線の起源、さらに暗黒物質正体の解明に挑む。

### 3. 研究の方法

- (1) CTA 大口径望遠鏡初号基に搭載する焦点面カメラ(光検出器と読み出し回路)の組み上げおよび品質管理試験をした後、望遠鏡に取り付けて、初号基の建設を完了させ、装置調整、試験観測、望遠鏡全体の性能評価をした後に、科学観測を開始する。
- (2) 国際協力により現在稼働中のTeVガンマ線望遠鏡MAGICとGeVガンマ線衛星フェルミを用いた、0.1 GeVから数10 TeVの広帯域ガンマ線観測を行い、宇宙の高エネルギー現象および宇宙線起源の解明に取り組む。観測対象は、巨大ブラックホール天体である活動銀河核、高速回転中性子星であるパルサー・パルサー星雲、連星系、超新星残骸、宇宙最大の爆発天体であるガンマ線バーストなどである。また、暗黒物質が対消滅した際に発生するガンマ線探索を行い、暗黒物質の正体に迫る。

### 4. 研究成果

- (1) CTA 大口径望遠鏡の初号基を完成させ、2021年から科学観測を開始した。以下に成果の詳細を示す。

CTA用に開発された光センサである光電子増倍管7本と、我々の先行研究と本研究で開発した高速GHz波形サンプリング回路からなる、カメラモジュールを265台組み上げ(図2)、全数の品質管理試験(増幅率、線形性、ノイズ、パルス幅、チャンネル間クロストークなどを測定)を完了した。CTA海外グループと協力し、このモジュールをカメラ筐体に組み込み、統合試験を行った後に、CTA北半球サイトである、スペイン・カナリア諸島ラパルマ島の海拔約2000mのORM天文台区域に建設されたCTA大口径望遠鏡初号基(図2)の



図2 スペイン・ラパルマ島に設置されたCTA大口径望遠鏡初号基(主鏡は分割鏡約200枚で構成)と焦点面カメラ(光電子増倍管約2千本と読み出し回路)。

主焦点に取り付け、2018年に望遠鏡が完成し、ファーストライトを迎えた。CTA 大口径望遠鏡は突発天体を捉えるために、20秒で180度回転できる機動性を持っている。望遠鏡の装置調整を続け、2019年に、ガンマ線標準天体である、かに星雲からのガンマ線信号を検出することに成功した。その後、試験観測を続け、2020年に、1秒間に約30回転する中性子星である、かにパルサーからのガンマ線パルス信号を検出することに成功し(図3)、望遠鏡の事象時刻付けが正しく行われていること、望遠鏡の低エネルギー側のガンマ線検出性能が設計通りであることが確認できた。さらに試験観測を続け、2021年1月から本格的な科学観測を開始した。2021年7月、巨大ブラックホール天体である活動銀河核 BL Lac が可視光で増光したとの速報を受けて、CTA 大口径望遠鏡でフォローアップ観測を行い、超高エネルギーガンマ線を検出することに成功し、ガンマ線強度を速報で世界の研究者に電信配信した(ATel #14783)。

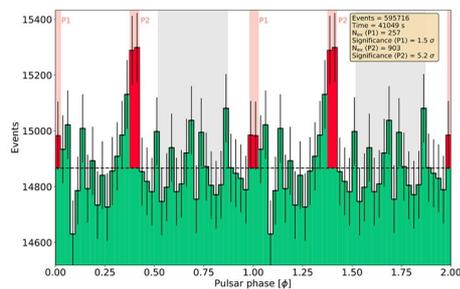


図3 CTA 大口径望遠鏡初号基で観測された、かにパルサーからの周期的ガンマ線信号(©LST collaboration)。

- (2) 現在稼働中の TeV ガンマ線望遠鏡 MAGIC とフェルミ衛星を用いた 0.1 GeV から数 10 TeV までの広帯域ガンマ線観測を行い、以下の主な成果を得た。南極のニュートリノ観測所 IceCube で、2017年に、290 TeV の宇宙ニュートリノが検出され、その到来方向にある、巨大ブラックホールを持つ活動銀河核(TXS0506+056; 約 40 億光年先)のガンマ線増光がフェルミ衛星で観測された。さらに電波からガンマ線までの多波長観測が行われ、MAGIC 望遠鏡で、この天体からのガンマ線フレアを初検出した(図4)。この観測結果は、活動銀河核が高エネルギーニュートリノ源の一つであり、ニュートリノ発生を引き起こす親粒子(陽子)が、PeV(10 の 15 乗電子ボルト)領域まで加速されているこ

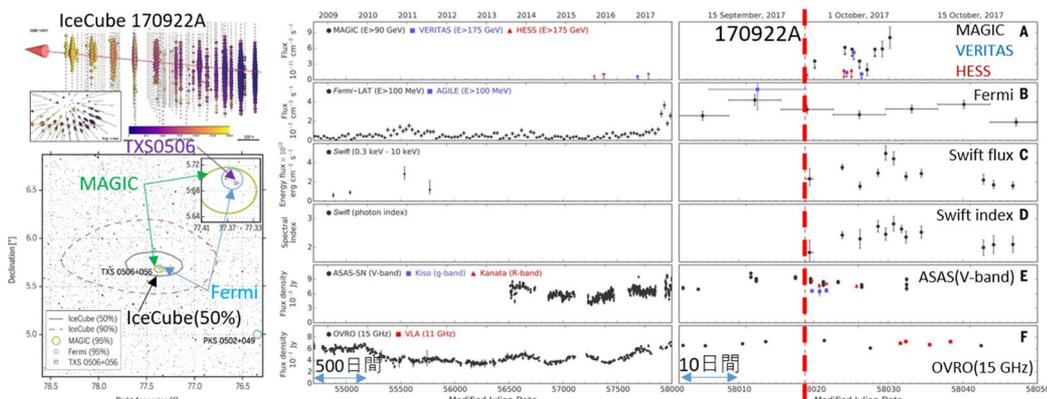


図4 南極の IceCube 観測所で観測された高エネルギーニュートリノ事象 IceCube 170922A(左上)、IceCube、MAGIC、フェルミ(Fermi)衛星 LAT で求めた到来方向(左下)、活動銀河核 TXS 0506+056 の多波長の強度変動(右)。Science 誌掲載。

とを示し、天の川銀河外からの宇宙線(陽子が主成分)の起源解明に大きく貢献するとともに、マルチメッセンジャー天文学における極めて重要な観測となった。この成果を、IceCube 実験、Fermi 衛星、MAGIC 望遠鏡、かなた望遠鏡及び多波長観測チームの共著で、Science 誌(361, 1378, 2018年)に発表し、記者会見を開いた。さらに、MAGIC 観測を中心とした、ニュートリノと電磁波観測データを統合的に解釈できる理論

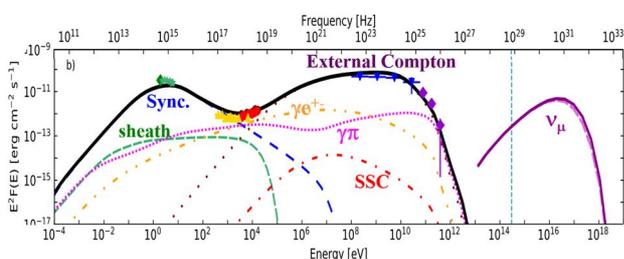


図5 図4の活動銀河核 TXS 0506+056 の多波長スペクトルと放射機構モデル。

モデルを構築し(図5。ApJ 誌, 863, L10, 2018年に掲載)、今後の展望を議論した。太陽一生分のエネルギーをわずか数秒で放出し、ブラックホールが誕生する天体であるガンマ線バーストは、フェルミ衛星の観測により約 100 GeV 以上に伸びるガンマ線放射が示唆されていた。2019年、ガンマ線バースト 190114C(約 45 億光年先)のアラート受信後 27

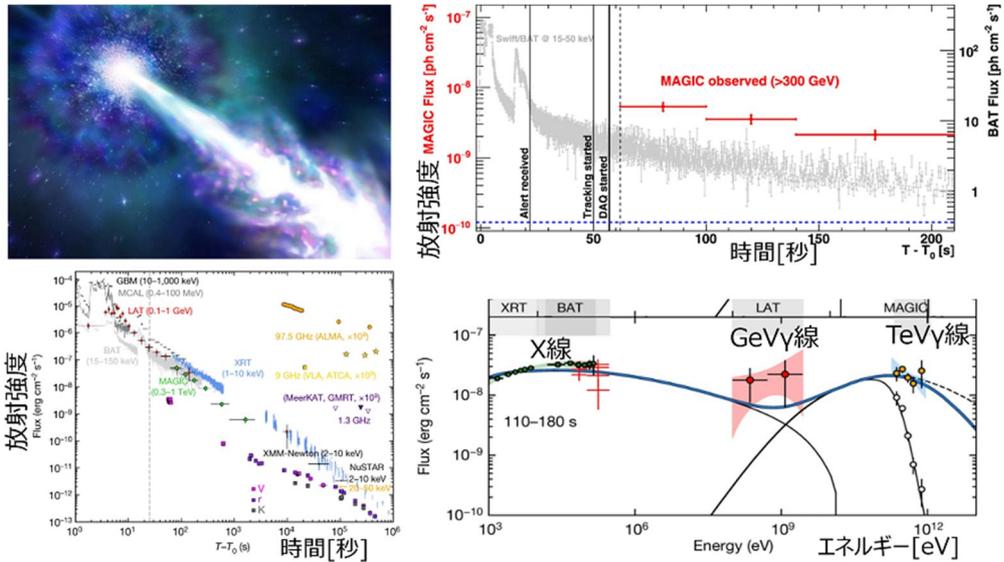


図6 ガンマ線バースト GRB 190114C の観測結果(Nature 誌掲載)。ガンマ線バースト想像図(©東京大学宇宙線研究所/若林菜穂)(左上)。MAGIC および Swift 衛星(X線)で観測された強度の時間変化(右上)。電波からガンマ線までの多波長ライトカーブ(左下)。X線からガンマ線までのエネルギースペクトル(トリガー発生 110-180 秒後)(右下)。MAGIC 望遠鏡のデータ点は、可視赤外背景放射による吸収補正前(白丸)と補正後(黄色丸)。実線のモデルは、シンクロトロン放射(左側)と SSC 放射過程(右側)。

秒で、MAGIC 望遠鏡による追尾を開始し、その 13 秒後から解析可能データを取得し、最初の 20 分間で 50 以上でガンマ線(0.2 - 1 TeV)を検出した(図 6。Nature 誌 575, 455, 2019 年掲載)。ガンマ線バーストからの観測ガンマ線最高エネルギーの記録(フェルミ衛星による 95 GeV)を更新し、TeV ガンマ線を高有意度で観測することに史上初めて成功した。MAGIC 単独の結果により、TeV 領域ガンマ線は、シンクロトロン放射とは別の放射過程であることが判明し、さらに、電波からガンマ線までの多波長(17 桁)の観測結果から(図 6。Nature 誌, 575, 459, 2019 年掲載)、高エネルギーガンマ線は、シンクロトロン自己コンプトン散乱(SSC)であることが判明し、GRB に普遍的に存在することが示唆された。記者会見を開き、成果発表した。

活動銀河核の一種である電波銀河 M87 を 2017 年 4 月に、電波(Event Horizon Telescope, 東アジア VLBI ネットワーク)、可視、X線、ガンマ線で共同観測し、ガンマ線は、ブラックホール近傍の電波放射領域とは異なる場所から放射されていることが示された(図 7。The Astrophysical Journal Letters 誌, 911, L11, 2021 年掲載)。この研究成果をプレスリリースした。

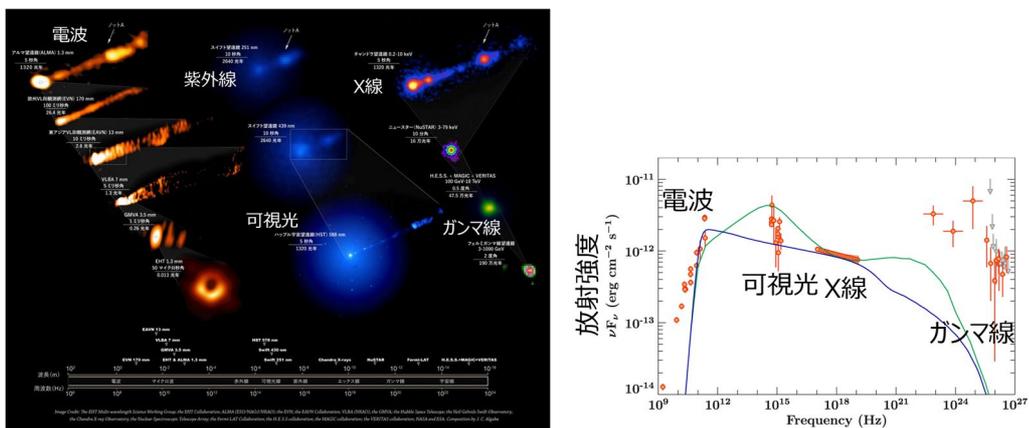


図 7 : 電波銀河 M87 の多波長画像(左)と多波長スペクトル(右)。

超新星残骸では、10 の 15 乗電子ボルト領域までの粒子加速(PeVatron)が行われていると考えられ、天の川銀河内の宇宙線起源の有力候補天体である。PeVatron 候補天体である超新星残骸 G106.3+2.7 を MAGIC 望遠鏡で観測し、ガンマ線放射領域がエネルギーで異なり、1 TeV 付近の放射領域は、パルサー星雲に近いが、10 TeV 付近の放射領域は、Tibet AS 実験などで検出されたサブ PeV の放射領域と一致し、陽子起源が示唆された(図 8。Astronomy & Astrophysics 誌, 671, id.A12, 2023 年掲載)。この結果は、超新星残骸が PeVatron 宇宙線起源であることを支持する。

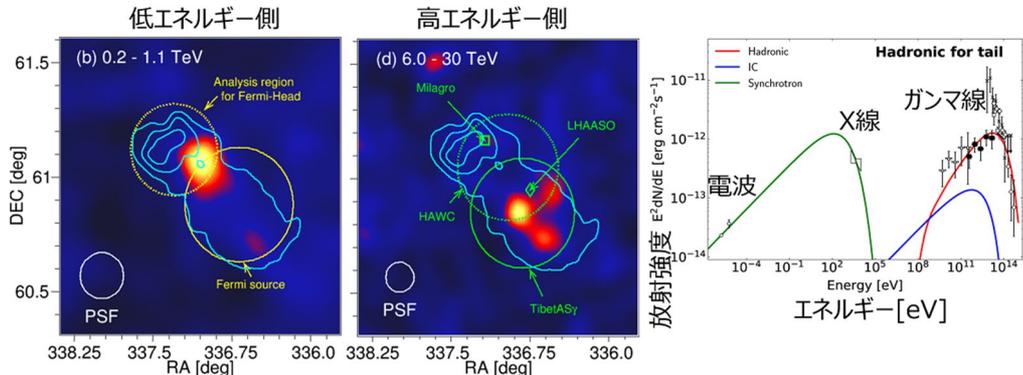


図 8 超新星残骸 G106.3+2.7 の MAGIC 望遠鏡による観測画像(左、中)と超新星残骸 tail 部の多波長スペクトル(右)。

平均 14.7 年で爆発を繰り返す再帰新星(白色矮星を含む連星系)RS Oph が 2021 年 8 月に爆発を起こし、MAGIC で追観測した結果、60-250 GeV の線を検出した。H.E.S.S.望遠鏡による検出とともに、超高エネルギー領域で再帰新星が検出された最初の観測となった。フェルミ衛星 LAT と MAGIC 望遠鏡で観測されたスペクトルは、新星の衝撃波で加速された電子よりも陽子による線放射の方がよく説明できた(図 9。Nature Astronomy 誌, 6, 760, 2023 年掲載)。

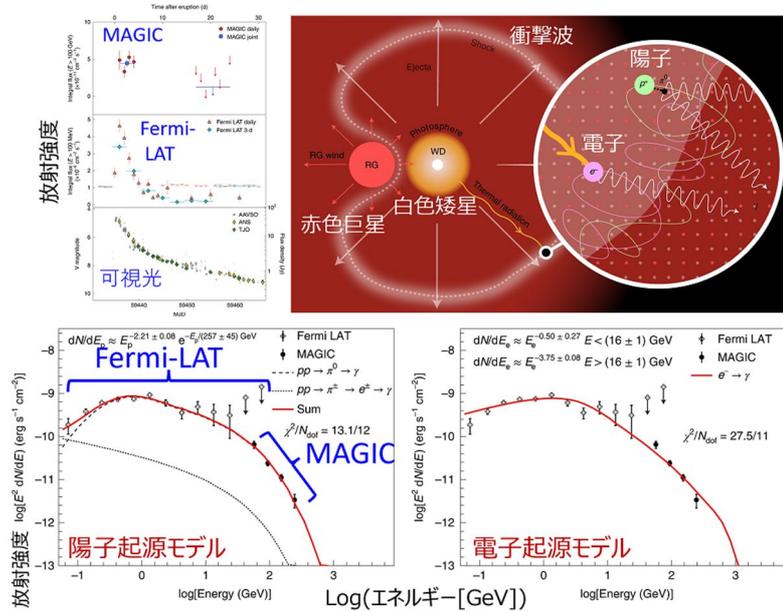


図 9 再帰新星 RS Oph の観測結果(Nature Astronomy 誌掲載)。光度変動(左上)、RS Oph(白色矮星と赤色巨星の連星系)での陽子および電子加速の描像(右上)、観測スペクトルと陽子起源モデル(左下)、観測スペクトルと電子起源モデル(右下)。

天の川銀河中心領域を、MAGIC 望遠鏡で、2013 年から 2020 年までの 223 時間観測し、暗黒物質質量 0.9-100 TeV の暗黒物質対消滅断面積の上限値を求め、20 TeV 以上に対して従来に比べ約 2 倍強い制限を与えた(図 10。Physical Review Letters 誌, 130, id.061002, 2023 年掲載)。

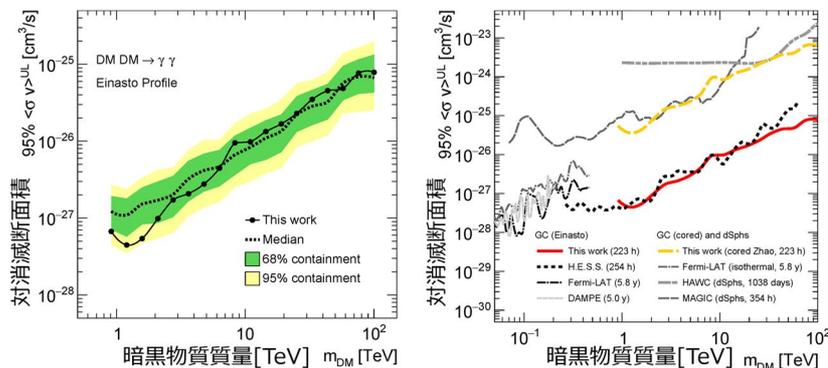


図 10 MAGIC 望遠鏡による暗黒物質対消滅断面積上限値(左)、他実験との比較(右)。

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計73件（うち査読付論文 73件 / うち国際共著 72件 / うちオープンアクセス 1件）

1. 著者名 H.E.S.S. Collaboration, MAGIC Collaboration, V.A.Acciari, H.Kubo, J.Kushida, D.Mazin, T.Saito, J.Sitarek, M.Teshima, et al.	4. 巻 648
2. 論文標題 H.E.S.S. and MAGIC observations of a sudden cessation of a very-high-energy $\gamma$ -ray flare in PKS 1510 - 089 in May 2016	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Astronomy & Astrophysics	6. 最初と最後の頁 id.A23
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1051/0004-6361/202038949	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する
1. 著者名 EHT MWL Science Working Group, MAGIC Collaboration, V.A.Acciari, H.Kubo, J.Kushida, D.Mazin, T.Saito, M.Teshima, et al.	4. 巻 911
2. 論文標題 Broadband Multi-wavelength Properties of M87 during the 2017 Event Horizon Telescope Campaign	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 The Astrophysical Journal Letters	6. 最初と最後の頁 L11
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3847/2041-8213/abef71	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する
1. 著者名 MAGIC Collaboration, V.A.Acciari, H.Kubo, J.Kushida, D.Mazin, T.Saito, M.Teshima, et al.	4. 巻 504
2. 論文標題 Multiwavelength variability and correlation studies of Mrk 421 during historically low X-ray and $\gamma$ -ray activity in 2015-2016	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Monthly Notices of the Royal Astronomical Society	6. 最初と最後の頁 1427-1451
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1093/mnras/staa3727	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する
1. 著者名 MAGIC Collaboration, V.A.Acciari, H.Kubo, J.Kushida, D.Mazin, T.Saito, M.Teshima, et al.	4. 巻 507
2. 論文標題 First detection of VHE gamma-ray emission from TXS 1515-273, study of its X-ray variability and spectral energy distribution	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Monthly Notices of the Royal Astronomical Society	6. 最初と最後の頁 1528-1545
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1093/mnras/stab1994	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 MAGIC Collaboration, V.A.Acciari, H.Kubo, J.Kushida, D.Mazin, T.Saito, M.Teshima, et al.	4. 巻 655
2. 論文標題 Investigation of the correlation patterns and the Compton dominance variability of Mrk 421 in 2017	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Astronomy & Astrophysics	6. 最初と最後の頁 id.A89
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1051/0004-6361/202141004	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 MAGIC Collaboration, V.A.Acciari, H.Kubo, J.Kushida, D.Mazin, T.Saito, M.Teshima, et al.	4. 巻 922
2. 論文標題 Search for Very High-energy Emission from the Millisecond Pulsar PSR J0218+4232	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 The Astrophysical Journal	6. 最初と最後の頁 id.251
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3847/1538-4357/ac20d7	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 VERITAS Collaboration, H.E.S.S. Collaboration, MAGIC Collaboration, V.A.Acciari, H.Kubo, J.Kushida, D.Mazin, T.Nakamori, T.Saito, M.Teshima, et al.	4. 巻 923
2. 論文標題 Observation of the Gamma-Ray Binary HESS J0632+057 with the H.E.S.S., MAGIC, and VERITAS Telescopes	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 The Astrophysical Journal	6. 最初と最後の頁 id.241
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3847/1538-4357/ac29b7	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 MAGIC Collaboration, V.A.Acciari, H.Kubo, J.Kushida, D.Mazin, T.Saito, M.Teshima, et al.	4. 巻 510
2. 論文標題 Multiwavelength study of the gravitationally lensed blazar QSO B0218+357 between 2016 and 2020	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Monthly Notices of the Royal Astronomical Society	6. 最初と最後の頁 2344-2362
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1093/mnras/stab3454	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 MAGIC Collaboration, V.A.Acciari, H.Kubo, J.Kushida, D.Mazin, T.Nakamori, T.Saito, M.Teshima, et al.	4. 巻 927
2. 論文標題 Investigating the Blazar TXS 0506+056 through Sharp Multiwavelength Eyes During 2017-2019	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 The Astrophysical Journal	6. 最初と最後の頁 id.197
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3847/1538-4357/ac531d	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 MAGIC Collaboration, V.A.Acciari, H.Kubo, J.Kushida, D.Mazin, T.Saito, M.Teshima, et al.	4. 巻 35
2. 論文標題 Combined searches for dark matter in dwarf spheroidal galaxies observed with the MAGIC telescopes, including new data from Coma Berenices and Draco	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Physics of the Dark Universe	6. 最初と最後の頁 id.100912
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.dark.2021.100912	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 MAGIC Collaboration, V.A.Acciari, H.Kubo, J.Kushida, D.Mazin, T.Nakamori, T.Saito, M.Teshima, et al.	4. 巻 6
2. 論文標題 Proton acceleration in thermonuclear nova explosions revealed by gamma rays	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Nature Astronomy	6. 最初と最後の頁 689-697
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41550-022-01640-z	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 VERITAS Collaboration, MAGIC Collaboration, V.A.Acciari, H.Kubo, J.Kushida, D.Mazin, T.Nakamori, T.Saito, M.Teshima, et al.	4. 巻 932
2. 論文標題 Multiwavelength Observations of the Blazar VER J0521+211 during an Elevated TeV Gamma-Ray State	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 The Astrophysical Journal	6. 最初と最後の頁 id.129
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3847/1538-4357/ac6dd9	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 MAGIC Collaboration, H.Abe, H.Kubo, J.Kushida, D.Mazin, T.Nakamori, T.Saito, M.Teshima, et al.	4. 巻 517
2. 論文標題 Gamma-ray observations of MAXI J1820+070 during the 2018 outburst	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Monthly Notices of the Royal Astronomical Society	6. 最初と最後の頁 4736-4751
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1093/mnras/stac2686	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 MAGIC Collaboration, V.A.Acciari, H.Kubo, J.Kushida, D.Mazin, T.Saito, M.Teshima, et al.	4. 巻 670
2. 論文標題 Study of the GeV to TeV morphology of the Cygni SNR (G 78.2+2.1) with MAGIC and Fermi-LAT. Evidence for cosmic ray escape	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Astronomy & Astrophysics	6. 最初と最後の頁 id.A8
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1051/0004-6361/202038748	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 MAGIC Collaboration, V.A.Acciari, H.Kubo, J.Kushida, D.Mazin, T.Nakamori, T.Saito, M.Teshima, et al.	4. 巻 670
2. 論文標題 Long-term multi-wavelength study of 1ES 0647+250	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Astronomy & Astrophysics	6. 最初と最後の頁 id.A49
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1051/0004-6361/202244477	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 MAGIC Collaboration, V.A.Acciari, H.Kubo, J.Kushida, D.Mazin, T.Nakamori, T.Saito, M.Teshima, et al.	4. 巻 670
2. 論文標題 A lower bound on intergalactic magnetic fields from time variability of 1ES 0229+200 from MAGIC and Fermi/LAT observations	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Astronomy & Astrophysics	6. 最初と最後の頁 id.A145
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1051/0004-6361/202244126	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 MAGIC Collaboration, H.Abe, M.Huetten, T.Inada, K.Kohri, H.Kubo, J.Kushida, D.Mazin, T.Nakamori, T.Saito, M.Teshima, et al.	4. 巻 130
2. 論文標題 Search for Gamma-Ray Spectral Lines from Dark Matter Annihilation up to 100 TeV toward the Galactic Center with MAGIC	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Physical Review Letters	6. 最初と最後の頁 id.061002
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevLett.130.061002	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 MAGIC Collaboration, H.Abe, H.Kubo, J.Kushida, D.Mazin, T.Nakamori, T.Saito, M.Teshima, et al.	4. 巻 671
2. 論文標題 MAGIC observations provide compelling evidence of hadronic multi-TeV emission from the putative PeVatron SNR G106.3+2.7	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Astronomy & Astrophysics	6. 最初と最後の頁 id.A12
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1051/0004-6361/202244931	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 MAGIC Collaboration, V.A.Acciari, J.Becerra Gonzalez, H.Kubo, J.Kushida, D.Mazin, D.Paneque, T.Saito, M.Teshima, C.Wendel, et al., FACT Collaboration	4. 巻 637
2. 論文標題 Study of the variable broadband emission of Markarian 501 during the most extreme Swift X-ray activity	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Astronomy & Astrophysics	6. 最初と最後の頁 A86-A86
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1051/0004-6361/201834603	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 MAGIC Collaboration, V.A.Acciari, M.Doro, J.G.Green, H.Kubo, J.Kushida, D.Mazin, J.Palacio, T.Saito, M.Teshima, F.G.Saturni, et al.	4. 巻 28
2. 論文標題 A search for dark matter in Triangulum II with the MAGIC telescopes	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Physics of the Dark Universe	6. 最初と最後の頁 100529-100529
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.dark.2020.100529	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 MAGIC Collaboration, V.A.Acciari, W.Bhattacharyya, H.Kubo, J.Kushida, D.Mazin, T.Saito, M.Takahashi, M.Teshima, et al., Fermi-LAT Collaboration, M.Hayashida	4. 巻 638
2. 論文標題 Broadband characterisation of the very intense TeV flares of the blazar 1ES 1959+650 in 2016	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Astronomy & Astrophysics	6. 最初と最後の頁 A14-A14
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1051/0004-6361/201935450	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 MAGIC Collaboration, V.A.Acciari, A.Babic, T.Hassan, H.Kubo, J.Kushida, D.Mazin, D.Paneque, T.Saito, M.Teshima, M.Petropoulou, J.Finke, et al.	4. 巻 248
2. 論文標題 Unraveling the Complex Behavior of Mrk 421 with Simultaneous X-Ray and VHE Observations during an Extreme Flaring Activity in 2013 April	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 The Astrophysical Journal Supplement Series	6. 最初と最後の頁 29-29
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3847/1538-4365/ab89b5	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 MAGIC Collaboration, V.A.Acciari, H.Kubo, J.Kushida, D.Mazin, T.Saito, M.Teshima, et al.	4. 巻 125
2. 論文標題 Bounds on Lorentz Invariance Violation from MAGIC Observation of GRB 190114C	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Physical Review Letters	6. 最初と最後の頁 021301-021301
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevLett.125.021301	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 MAGIC Collaboration, V.A.Acciari, V.Fallah Ramazani, H.Kubo, J.Kushida, E.Lindfors, D.Mazin, K.Nilsson, T.Saito, M.Teshima, L.Takalo, et al.	4. 巻 640
2. 論文標題 Testing two-component models on very high-energy gamma-ray-emitting BL Lac objects	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Astronomy & Astrophysics	6. 最初と最後の頁 A132-A132
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1051/0004-6361/202037811	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 MAGIC Collaboration, V.A.Acciari, A.Arbet Engels, H.Kubo, J.Kushida, M.Manganaro, D.Mazin, T.Saito, M.Teshima, et al., FACT Collaboration, D.Dorner, MWL Collaborators	4. 巻 496
2. 論文標題 An intermittent extreme BL Lac: MWL study of 1ES 2344+514 in an enhanced state	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Monthly Notices of the Royal Astronomical Society	6. 最初と最後の頁 3912 ~ 3928
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1093/mnras/staa1702	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 MAGIC Collaboration, V.A.Acciari, H.Kubo, J.Kushida, A.Lopez-Oramas, D.Mazin, L.Saha, T.Saito, M.Teshima, et al.	4. 巻 497
2. 論文標題 Studying the nature of the unidentified gamma-ray source HESS J1841-055 with the MAGIC telescopes	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Monthly Notices of the Royal Astronomical Society	6. 最初と最後の頁 3734 ~ 3745
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1093/mnras/staa2135	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 MAGIC Collaboration, V.A.Acciari, C.Fruck, Y.Iwamura, H.Kubo, J.Kushida, D.Mazin, T.Saito, M.Teshima, I.Vovk, et al.	4. 巻 642
2. 論文標題 MAGIC observations of the diffuse $\gamma$ -ray emission in the vicinity of the Galactic center	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Astronomy & Astrophysics	6. 最初と最後の頁 A190-A190
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1051/0004-6361/201936896	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 MAGIC Collaboration, V.A.Acciari, G.Ceribella, H.Kubo, J.Kushida, M.Lopez-Moya, D.Mazin, T.Saito, T.Schweizer, M.Teshima, K.Hirovani, et al.	4. 巻 643
2. 論文標題 Detection of the Geminga pulsar with MAGIC hints at a power-law tail emission beyond 15 GeV	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Astronomy & Astrophysics	6. 最初と最後の頁 L14-L14
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1051/0004-6361/202039131	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 CTA Consortium, T.Bringmann, C.Eckner, A.Sokolenko, L.Yang, G.Zaharijas, A.Acharyya, H.Katagiri, H.Kubo, J.Kushida, D.Mazin, T.Nakamori, T.Saito, M.Teshima, et al.	4. 巻 2021
2. 論文標題 Sensitivity of the Cherenkov Telescope Array to a dark matter signal from the Galactic centre	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of Cosmology and Astroparticle Physics	6. 最初と最後の頁 057-057
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1088/1475-7516/2021/01/057	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 MAGIC Collaboration, V.A.Acciari, S.Inoue, H.Kubo, J.Kushida, D.Mazin, L.Nava, K.Noda, T.Saito, M.Teshima, et al.	4. 巻 908
2. 論文標題 MAGIC Observations of the Nearby Short Gamma-Ray Burst GRB 160821B	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 The Astrophysical Journal	6. 最初と最後の頁 90-90
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3847/1538-4357/abd249	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 MAGIC Collaboration, V.A.Acciari, H.Kubo, J.Kushida, D.Mazin, S.Nozaki, T.Saito, J.Sitarek, M.Teshima, R.Angioni, F.D'Ammando, et al.	4. 巻 647
2. 論文標題 VHE gamma-ray detection of FSRQ QSO B1420+326 and modeling of its enhanced broadband state in 2020	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Astronomy & Astrophysics	6. 最初と最後の頁 A163-A163
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1051/0004-6361/202039687	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 MAGIC Collaboration, V.A.Acciari, W.Bednarek, H.Kubo, J.Kushida, P.Majumdar, D.Mazin, T.Saito, J.Sitarek, M.Teshima, et al.	4. 巻 484
2. 論文標題 Deep observations of the globular cluster M15 with the MAGIC telescopes	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Monthly Notices of the Royal Astronomical Society	6. 最初と最後の頁 2876-2885
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1093/mnras/stz179	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 M.L.Ahnen, A.Fernandez-Barral, H.Kubo, J.Kushida, D.Mazin, T.Saito, M.Teshima, et al., MAGIC Collaboration, I.Taboada, HAWC Collaboration, J.W.Hewitt, Fermi-LAT Collaboration	4. 巻 485
2. 論文標題 MAGIC and Fermi-LAT gamma-ray results on unassociated HAWC sources	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Monthly Notices of the Royal Astronomical Society	6. 最初と最後の頁 356-366
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1093/mnras/stz089	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 MAGIC Collaboration, V.A.Acciari, A. Dominguez, T.Hassan, H.Kubo, J.Kushida, D.Mazin, A.Moralejo, T.Saito, M.Teshima, G.Vanzo, M.Vazquez Acosta, et al.	4. 巻 486
2. 論文標題 Measurement of the extragalactic background light using MAGIC and Fermi-LAT gamma-ray observations of blazars up to $z=1$	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Monthly Notices of the Royal Astronomical Society	6. 最初と最後の頁 4233-4251
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1093/mnras/stz943	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 MAGIC Collaboration, V.A.Acciari, H.Kubo, J.Kushida, A.Lamastra, S.Lombardi, D.Mazin, T.Saito, A.Stamerra, M.Teshima, et al.	4. 巻 883
2. 論文標題 Constraints on Gamma-Ray and Neutrino Emission from NGC 1068 with the MAGIC Telescopes	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 The Astrophysical Journal	6. 最初と最後の頁 13-13
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3847/1538-4357/ab3a51	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 MAGIC Collaboration, V.A.Acciari, A.Berti, S.Covino, S.Inoue, H.Kubo, J.Kushida, D.Mazin, D.Miceli, R.Mirzoyan, E.Moretti, L.Nava, K.Noda, T.Saito, M.Teshima, Ievgen Vovk, et al.	4. 巻 575
2. 論文標題 Teraelectronvolt emission from the $\gamma$ -ray burst GRB 190114C	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Nature	6. 最初と最後の頁 455-458
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41586-019-1750-x	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 V.A. Acciari, A. Berti, S. Covino, S. Inoue, H. Kubo, J. Kushida, D. Mazin, D. Miceli, R. Mirzoyan, E. Moretti, L. Nava, K. Noda, T. Saito, M. Teshima, Ievgen Vovk, MAGIC Collaboration, et al.	4. 巻 575
2. 論文標題 Observation of inverse Compton emission from a long $\gamma$ -ray burst	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Nature	6. 最初と最後の頁 459-463
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41586-019-1754-6	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 MAGIC Collaboration, V.A. Acciari, J. Becerra Gonzalez, M. Cerruti, L. Foffano, H. Kubo, J. Kushida, D. Mazin, T. Saito, M. Teshima, et al.	4. 巻 490
2. 論文標題 Testing emission models on the extreme blazar 2WHSP J073326.7+515354 detected at very high energies with the MAGIC telescopes	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Monthly Notices of the Royal Astronomical Society	6. 最初と最後の頁 2284-2299
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1093/mnras/stz2725	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 MAGIC Collaboration, M.L. Ahnen, H. Kubo, J. Kushida, N. Lewandowska, D. Mazin, T. Saito, M. Teshima, et al.	4. 巻 634
2. 論文標題 Statistics of VHE $\gamma$ -rays in temporal association with radio giant pulses from the Crab pulsar	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Astronomy & Astrophysics	6. 最初と最後の頁 A25-A25
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1051/0004-6361/201833555	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 L. Fortson, VERITAS Collaboration, V.A. Acciari, H. Kubo, J. Kushida, D. Mazin, T. Saito, M. Teshima, et al., MAGIC Collaboration, multiwavelength partners	4. 巻 890
2. 論文標題 The Great Markarian 421 Flare of 2010 February: Multiwavelength Variability and Correlation Studies	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 The Astrophysical Journal	6. 最初と最後の頁 97-97
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3847/1538-4357/ab6612	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 MAGIC Collaboration, V.A.Acciari, N.Godinovic, H.Kubo, J.Kushida, D.Mazin, R.Mirzoyan, M.Peresano, T.Saito, P.Temnikov, M.Teshima, I.Vovk, et al.	4. 巻 635
2. 論文標題 MAGIC very large zenith angle observations of the Crab Nebula up to 100 TeV	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Astronomy & Astrophysics	6. 最初と最後の頁 A158-A158
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1051/0004-6361/201936899	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 MAGIC Collaboration, V.A.Acciari, C.Arcaro, V.Fallah Ramazani, H.Kubo, J.Kushida, D.Mazin, E.Prandini, T.Saito, M.Teshima, et al.	4. 巻 247
2. 論文標題 New Hard-TeV Extreme Blazars Detected with the MAGIC Telescopes	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 The Astrophysical Journal Supplement Series	6. 最初と最後の頁 16-16
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3847/1538-4365/ab5b98	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 MAGIC Collaboration, V.A.Acciari, C.Arcaro, P.Bangale, H.Kubo, J.Kushida, M.Manganaro, D.Mazin, T.Saito, M.Teshima, et al.	4. 巻 492
2. 論文標題 Monitoring of the radio galaxy M87 during a low-emission state from 2012 to 2015 with MAGIC	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Monthly Notices of the Royal Astronomical Society	6. 最初と最後の頁 5354-5365
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1093/mnras/staa014	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 MAGIC Collaboration, M.L.Ahnen, D.Hadasch, H.Kubo, J.Kushida, D.Mazin, K.Nishijima, K.Noda, T.Saito, M.Teshima, H.E.S.S. Collaboration	4. 巻 612
2. 論文標題 Constraints on particle acceleration in SS433/W50 from MAGIC and H.E.S.S. observations	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Astronomy & Astrophysics	6. 最初と最後の頁 A14 ~ A14
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1051/0004-6361/201731169	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 M.Takahashi, Y.Inome, S.Yoshii, S.Gunji, D.Hadasch, M.Hayashida, H.Katagiri, Y.Konno, H.Kubo, J.Kushida, D.Mazin, D.Nakajima, T.Nakamori, T.Nagayoshi, H.Ohoka, R.Orito, T.Saito, S.Sakurai, M.Teshima, Y.Terada, T.Yamamoto, T.Yoshida, et al.	4. 巻 894
2. 論文標題 A technique for estimating the absolute gain of a photomultiplier tube	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Nuclear Instruments and Methods in Physics Research Section A: Accelerators, Spectrometers, Detectors and Associated Equipment	6. 最初と最後の頁 1~7
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.nima.2018.03.034	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 The IceCube Collaboration, Fermi-LAT, MAGIC, AGILE, ASAS-SN, HAWC, H.E.S.S., INTEGRAL, Kanata, Kiso, Kapteyn, Liverpool Telescope, Subaru, Swift/NuSTAR, VERITAS, VLA/17B-403 teams, M.G.Aartsen, D.Hadasch, M.Hayashida, S.Inoue, H.Kubo, J.Kushida, D.Mazin, K.Nishijima, K.Noda, T.Saito, M.Takahashi, M.Teshima	4. 巻 361
2. 論文標題 Multimessenger observations of a flaring blazar coincident with high-energy neutrino IceCube-170922A	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Science	6. 最初と最後の頁 1378 ~ 1378
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1126/science.aat1378	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 S.Ansoldi, D.Hadasch, M.Hayashida, S.Inoue, Y.Iwamura, Y.Konno, H.Kubo, J.Kushida, S.Masuda, D.Mazin, K.Nishijima, K.Noda, T.Saito, M.Teshima, S.Tsujimoto, MAGIC Collaboration	4. 巻 863
2. 論文標題 The Blazar TXS 0506+056 Associated with a High-energy Neutrino: Insights into Extragalactic Jets and Cosmic-Ray Acceleration	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 The Astrophysical Journal Letters	6. 最初と最後の頁 L10 ~ L10
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3847/2041-8213/aad083	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 MAGIC Collaboration, M.L.Ahnen, D.Hadasch, H.Kubo, J.Kushida, D.Mazin, K.Nishijima, K.Noda, T.Saito, M.Takahashi, M.Teshima	4. 巻 617
2. 論文標題 Detection of the blazar S4 0954+65 at very-high-energy with the MAGIC telescopes during an exceptionally high optical state	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Astronomy & Astrophysics	6. 最初と最後の頁 A30 ~ A30
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1051/0004-6361/201832624	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 MAGIC Collaboration, S.Ansoldi, D.Hadasch, H.Kubo, J.Kushida, D.Mazin, K.Nishijima, K.Noda, T.Saito, M.Takahashi, M.Teshima	4. 巻 617
2. 論文標題 Gamma-ray flaring activity of NGC1275 in 2016-2017 measured by MAGIC	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Astronomy & Astrophysics	6. 最初と最後の頁 A91 ~ A91
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1051/0004-6361/201832895	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 MAGIC Collaboration, S.Ansoldi, D.Hadasch, H.Kubo, J.Kushida, D.Mazin, K.Nishijima, K.Noda, T.Saito, M.Teshima, Fermi-LAT Collaboration	4. 巻 480
2. 論文標題 The broad-band properties of the intermediate synchrotron peaked BL Lac S2 0109+22 from radio to VHE gamma-rays	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Monthly Notices of the Royal Astronomical Society	6. 最初と最後の頁 879 ~ 892
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1093/mnras/sty1753	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 MAGIC Collaboration, M.L.Ahnen, D.Hadasch, H.Kubo, J.Kushida, D.Mazin, K.Nishijima, K.Noda, T.Saito, M.Takahashi, M.Teshima, Fermi-LAT Collaboration	4. 巻 619
2. 論文標題 Multi-wavelength characterization of the blazar S5 0716+714 during an unprecedented outburst phase	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Astronomy & Astrophysics	6. 最初と最後の頁 A45 ~ A45
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1051/0004-6361/201832677	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 MAGIC Collaboration, V.A.Acciari, D.Hadasch, H.Kubo, J.Kushida, D.Mazin, K.Nishijima, K.Noda, T.Saito, M.Teshima, Fermi-LAT Collaboration	4. 巻 619
2. 論文標題 Detection of persistent VHE gamma-ray emission from PKS 1510-089 by the MAGIC telescopes during low states between 2012 and 2017	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Astronomy & Astrophysics	6. 最初と最後の頁 A159 ~ A159
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1051/0004-6361/201833618	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 M.L.Ahnen, D.Hadasch, H.Kubo, J.Kushida, D.Mazin, K.Nishijima, K.Noda, T.Saito, M.Takahashi, M.Teshima, MAGIC Collaboration	4. 巻 102
2. 論文標題 Limits on the flux of tau neutrinos from 1 PeV to 3 EeV with the MAGIC telescopes	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Astroparticle Physics	6. 最初と最後の頁 77 ~ 88
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.astropartphys.2018.05.002	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 A.U.Abeyssekara, VERITAS Collaboration, D.Hadasch, H.Kubo, J.Kushida, D.Mazin, K.Nishijima, K.Noda, T.Saito, M.Teshima, MAGIC Collaboration	4. 巻 867
2. 論文標題 Periastron Observations of TeV Gamma-Ray Emission from a Binary System with a 50-year Period	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 The Astrophysical Journal	6. 最初と最後の頁 L19 ~ L19
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3847/2041-8213/aae70e	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 M.L.Ahnen, D.Hadasch, H.Kubo, J.Kushida, D.Mazin, K.Nishijima, K.Noda, T.Saito, M.Teshima, MAGIC Collaboration	4. 巻 620
2. 論文標題 Extreme HBL behavior of Markarian 501 during 2012	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Astronomy & Astrophysics	6. 最初と最後の頁 A181 ~ A181
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1051/0004-6361/201833704	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 MAGIC Collaboration, V.A.Acciari, D.Hadasch, S.Inoue, H.Kubo, J.Kushida, D.Mazin, K.Nishijima, K.Noda, T.Saito, M.Teshima	4. 巻 481
2. 論文標題 Constraining very-high-energy and optical emission from FRB 121102 with the MAGIC telescopes	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Monthly Notices of the Royal Astronomical Society	6. 最初と最後の頁 2479 ~ 2486
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1093/mnras/sty2422	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 V.A.Acciari, D.Hadasch, S.Inoue, H.Kubo, J.Kushida, D.Mazin, K.Nishijima, K.Noda, T.Saito, M.Teshima, MAGIC Collaboration	4. 巻 22
2. 論文標題 Constraining dark matter lifetime with a deep gamma-ray survey of the Perseus galaxy cluster with MAGIC	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Physics of the Dark Universe	6. 最初と最後の頁 38 ~ 47
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.dark.2018.08.002	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 MAGIC Collaboration, V.A.Acciari, D.Hadasch, S.Inoue, H.Kubo, J.Kushida, D.Mazin, K.Nishijima, K.Noda, T.Saito, M.Teshima, S.Tsujimoto	4. 巻 623
2. 論文標題 A fast, very-high-energy $\gamma$ -ray flare from BL Lacertae during a period of multi-wavelength activity in June 2015	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Astronomy & Astrophysics	6. 最初と最後の頁 A175 ~ A175
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1051/0004-6361/201834010	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 MAGIC Collaboration, V.A.Acciari, D.Hadasch, S.Inoue, H.Kubo, J.Kushida, D.Mazin, K.Nishijima, K.Noda, T.Saito, M.Teshima	4. 巻 483
2. 論文標題 Discovery of TeV $\gamma$ -ray emission from the neighbourhood of the supernova remnant G24.7+0.6 by MAGIC	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Monthly Notices of the Royal Astronomical Society	6. 最初と最後の頁 4578 ~ 4585
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1093/mnras/sty3387	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 M.L.Ahnen, H.Kubo, J.Kushida, D.Mazin, T.Saito, MAGIC collaboration, et al.	4. 巻 601
2. 論文標題 Observations of Sagittarius A* during the pericenter passage of the G2 object with MAGIC	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Astronomy & Astrophysics	6. 最初と最後の頁 A33 ~ A33
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1051/0004-6361/201629355	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 F.Acero, K.Ioka, H.Katagiri, H.Kubo, J.Kushida, D.Mazin, T.Nakamori, T.Saito, et al., CTA Consortium	4. 巻 840
2. 論文標題 Prospects for Cherenkov Telescope Array Observations of the Young Supernova Remnant RX J1713.7-3946	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 The Astrophysical Journal	6. 最初と最後の頁 74 ~ 74
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3847/1538-4357/aa6d67	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 M.L.Ahnen, H.Kubo, J.Kushida, D.Mazin, T.Saito, MAGIC collaboration, et al.	4. 巻 602
2. 論文標題 Very-high-energy gamma-ray observations of the Type Ia Supernova SN 2014J with the MAGIC telescopes	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Astronomy & Astrophysics	6. 最初と最後の頁 A98 ~ A98
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1051/0004-6361/201629574	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 M.L.Ahnen, H.Kubo, J.Kushida, D.Mazin, T.Saito, MAGIC collaboration, et al.	4. 巻 468
2. 論文標題 MAGIC detection of very high energy $\gamma$ -ray emission from the low-luminosity blazar 1ES 1741+196	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Monthly Notices of the Royal Astronomical Society	6. 最初と最後の頁 1534 ~ 1541
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1093/mnras/stx472	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 M.L.Ahnen, H.Kubo, J.Kushida, D.Mazin, T.Saito, MAGIC collaboration, et al.	4. 巻 603
2. 論文標題 First multi-wavelength campaign on the gamma-ray-loud active galaxy IC 310	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Astronomy & Astrophysics	6. 最初と最後の頁 A25 ~ A25
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1051/0004-6361/201630347	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 M.L.Ahnen, H.Kubo, J.Kushida, D.Mazin, T.Saito, MAGIC collaboration, et al.	4. 巻 603
2. 論文標題 Multiwavelength observations of a VHE gamma-ray flare from PKS?1510?089 in 2015	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Astronomy & Astrophysics	6. 最初と最後の頁 A29 ~ A29
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1051/0004-6361/201629960	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 M.L.Ahnen, H.Kubo, J.Kushida, D.Mazin, T.Saito, MAGIC collaboration, et al.	4. 巻 603
2. 論文標題 Multiband variability studies and novel broadband SED modeling of Mrk 501 in 2009	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Astronomy & Astrophysics	6. 最初と最後の頁 A31 ~ A31
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1051/0004-6361/201629540	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 M.L.Ahnen, H.Kubo, J.Kushida, D.Mazin, T.Saito, MAGIC collaboration, et al.	4. 巻 94
2. 論文標題 Performance of the MAGIC telescopes under moonlight	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Astroparticle Physics	6. 最初と最後の頁 29 ~ 41
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.astropartphys.2017.08.001	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 MAGIC Collaboration, M.L.Ahnen, H.Kubo, J.Kushida, D.Mazin, T.Saito, et al.	4. 巻 232
2. 論文標題 Constraining Lorentz Invariance Violation Using the Crab Pulsar Emission Observed up to TeV Energies by MAGIC	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 The Astrophysical Journal Supplement Series	6. 最初と最後の頁 9 ~ 9
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3847/1538-4365/aa8404	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 M.L.Ahnen, H.Kubo, J.Kushida, D.Mazin, T.Saito, MAGIC collaboration, et al.	4. 巻 470
2. 論文標題 Observation of the black widow B1957+20 millisecond pulsar binary system with the MAGIC telescopes	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Monthly Notices of the Royal Astronomical Society	6. 最初と最後の頁 4608 ~ 4617
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1093/mnras/stx1405	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 M.L.Ahnen, H.Kubo, J.Kushida, D.Mazin, T.Saito, MAGIC collaboration, et al.	4. 巻 471
2. 論文標題 MAGIC observations of the microquasar V404 Cygni during the 2015 outburst	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Monthly Notices of the Royal Astronomical Society	6. 最初と最後の頁 1688 ~ 1693
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1093/mnras/stx1690	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 M.L.Ahnen, H.Kubo, J.Kushida, D.Mazin, T.Saito, MAGIC collaboration, et al.	4. 巻 472
2. 論文標題 A cut-off in the TeV gamma-ray spectrum of the SNR Cassiopeia A	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Monthly Notices of the Royal Astronomical Society	6. 最初と最後の頁 2956 ~ 2962
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1093/mnras/stx2079	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 M.L.Ahnen, H.Kubo, J.Kushida, D.Mazin, T.Saito, MAGIC collaboration, et al.	4. 巻 472
2. 論文標題 Search for very high-energy gamma-ray emission from the microquasar Cygnus X-1 with the MAGIC telescopes	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Monthly Notices of the Royal Astronomical Society	6. 最初と最後の頁 3474 ~ 3485
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1093/mnras/stx2087	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 M.L.Ahnen, H.Kubo, J.Kushida, D.Mazin, T.Saito, MAGIC collaboration, et al.	4. 巻 2018
2. 論文標題 Indirect dark matter searches in the dwarf satellite galaxy Ursa Major II with the MAGIC telescopes	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Journal of Cosmology and Astroparticle Physics	6. 最初と最後の頁 009 ~ 009
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1088/1475-7516/2018/03/009	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

〔学会発表〕 計54件 (うち招待講演 0件 / うち国際学会 4件)

1. 発表者名 寺内健太、浅野勝晃、深見哲志、Daniela Hadasch、稲田知大、小林志鳳、Daniel Mazin、野田浩司、大谷恵生、齋藤隆之、櫻井駿介、Marcel Strzys、高橋光成、武石隆治、手嶋政廣、Ievgen Vovk、窪秀利、野崎誠也、岡知彦、榎田淳子、西嶋恭司、須田祐介、他MAGIC Collaboration
2. 発表標題 MAGIC望遠鏡によるGRB 201015AとGRB 201216Cの観測
3. 学会等名 日本天文学会 2021年秋季年会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 稲田知大、Daniel Kerszberg、Moritz Huetten、手嶋政廣、Javier Rico、浅野勝晃、深見哲志、Daniela Hadasch、小林志鳳、窪秀利、榎田淳子、Daniel Mazin、西嶋恭司、野田浩司、野崎誠也、大谷恵生、岡知彦、齋藤隆之、櫻井駿介、Marcel Strzys、須田祐介、高橋光成、武石隆治、Ievgen Vovk、他MAGIC Collaboration
2. 発表標題 MAGIC報告79：天の川銀河中心領域における暗黒物質対消滅からの高エネルギーガンマ線ライン放射の探索
3. 学会等名 日本物理学会 2021年秋季大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 須田祐介、Manuel Artero、浅野勝晃、Alessio Berti、Zeljka Bosnjak、深見哲志、Francesco Longo、Serena Loporchio、Lara Nava、野田浩司、寺内健太、Daniela Hadasch、稲田知大、窪秀利、榎田淳子、Daniel Mazin、西嶋恭司、野崎誠也、齋藤隆之、Marcel Strzys、高橋光成、手嶋政廣、他MAGIC Collaboration
2. 発表標題 MAGIC報告80：GRB 201015AとGRB 201216Cの観測
3. 学会等名 日本物理学会 2021年秋季大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名	岡知彦、齋藤隆之、窪秀利、Marcel Strzys、浅野勝晃、稲田知大、大谷恵生、榑田淳子、小林志凰、櫻井駿介、須田祐介、高橋光成、武石隆治、西嶋恭司、野崎誠也、野田浩司、Daniela Hadasch、深見哲志、手嶋政廣、Ievgen Vovk、Daniel Mazin、他MAGIC Collaboration
2. 発表標題	MAGIC報告81：系内宇宙線起源候補SNR G106.3+2.7からの超高エネルギーガンマ線放射起源の解明
3. 学会等名	日本物理学会 2021年秋季大会
4. 発表年	2021年

1. 発表者名	T.Saito, C.Delgado, O.Blanch, D.Hadasch, Y.Inome, Y.Kobayashi, H.Kubo, D.Mazin, T.Nakamori, S.Nozaki, T.Oka, A.Okumura, S.Sakurai, Y.Sunada, M.Takahashi, T.Yamamoto and T.Yoshida for the CTA LST Project
2. 発表標題	Commissioning of the camera of the first Large Size Telescope of the Cherenkov Telescope Array
3. 学会等名	37th International Cosmic Ray Conference (ICRC2021), online (国際学会)
4. 発表年	2021年

1. 発表者名	Yukiho Kobayashi, Akira Okumura, Franca Cassol, Hideaki Katagiri, Julian Sitarek, Pawel Gliwny, Seiya Nozaki and Yuto Nogami for the CTA LST project
2. 発表標題	Camera Calibration of the CTA-LST prototype
3. 学会等名	37th International Cosmic Ray Conference (ICRC2021), online (国際学会)
4. 発表年	2021年

1. 発表者名	T.Oka, T.Saito, H.Kubo and M.Strzys, The MAGIC Collaboration
2. 発表標題	Resolving the origin of very-high-energy gamma-ray emission from the PeVatron candidate SNR G106.3+2.7 using MAGIC telescopes
3. 学会等名	37th International Cosmic Ray Conference (ICRC2021), online (国際学会)
4. 発表年	2021年

1. 発表者名 齋藤隆之、手嶋政廣、窪秀利、戸谷友則、井岡邦仁、田島宏康、野田浩司、吉田龍生、吉越貴紀、CTA-Japan Consortium
2. 発表標題 CTA報告182: 全体報告
3. 学会等名 日本物理学会 2021年秋季大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 I.Vovk, K.Asano, G.Ceribella, Y.Fukazawa, D.Hadasch, M.Huetten, T.Inada, H.Kubo, J.Kushida, D.Mazin, T.Nakamori, K.Nishijima, K.Noda, S.Nozaki, T.Saito, J.Sitarek, M.Strzys, Y.Suda, M.Takahashi, R.Takeishi, M.Teshima, T.Yamamoto, The MAGIC Collaboration, A.Neronov, D.Semikoz, A.Korochkin
2. 発表標題 MAGIC report 82: A robust lower bound on intergalactic magnetic fields from Fermi/LAT and MAGIC observations of 1ES 0229+200
3. 学会等名 日本物理学会 2022年年次大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 岩崎啓、岡知彦、窪秀利、寺内健太、野崎誠也、猪目祐介、大岡秀行、岡崎奈緒、小林志鳳、齋藤隆之、櫻井駿介、高橋光成、手嶋政廣、Daniela Hadasch、Daniel Mazin、奥村暁、折戸玲子、片桐秀明、野上優人、吉田龍生、砂田裕志、立石大、寺田幸功、山本常夏、櫛田淳子、西嶋恭司、郡司修一、中森健之、田中真伸、他CTA-Japan Consortium
2. 発表標題 CTA大口径望遠鏡2-4号機カメラ製作の現状
3. 学会等名 日本天文学会 2022年春季年会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Daniela Hadasch, Katsuaki Asano, Yasushi Fukazawa, Hidetoshi Kubo, Junko Kushida, Daniel Mazin, Takeshi Nakamori, Kyoshi Nishijima, Koji Noda, Akira Okumura, Takayuki Saito, Marcel Strzys, Yusuke Suda, Hiroyasu Tajima, Mitsunari Takahashi, Masahiro Teshima, Ievgen Vovk, Tokonatsu Yamamoto, The MAGIC Collaboration
2. 発表標題 MAGIC report 83: Highlights of Galactic observations with the MAGIC telescopes
3. 学会等名 日本物理学会 2022年秋季大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名	M.Huetten, T.Inada, D.Kerszberg, K.Kohri, N.Hiroshima, J.Rico, M.Teshima, K.Asano, G.Ceribella, Y.Fukazawa, D.Hadasch, H.Kubo, J.Kushida, D.Mazin, T.Nakamori, K.Nishijima, K.Noda, A.Okumura, T.Saito, M.Strzys, Y.Suda, H.Tajima, M.Takahashi, I.Vovk, T.Yamamoto, The MAGIC Collaboration
2. 発表標題	MAGIC report 84: Search for gamma-ray spectral lines from Dark Matter annihilation up to 100 TeV in the Galactic Centre region with MAGIC
3. 学会等名	日本物理学会 2022年秋季大会
4. 発表年	2022年

1. 発表者名	窪秀利、手嶋政廣、戸谷友則、井岡邦仁、齋藤隆之、武石隆治、田島宏康、野田浩司、吉田龍生、吉越貴紀、CTA-Japan Consortium
2. 発表標題	CTA報告199: 全体報告
3. 学会等名	日本物理学会 2022年秋季大会
4. 発表年	2022年

1. 発表者名	Takayuki Saito, Tomohiko Oka, Marcel Strzys, Hidetoshi Kubo, The MAGIC Collaboration
2. 発表標題	MAGIC observations of the putative PeVatron SNR G106.3+2.7 in the proximity of the Boomerang PWN
3. 学会等名	7th Heidelberg International Symposium on High-Energy Gamma-Ray Astronomy ( -2022), Barcelona, Spain (国際学会)
4. 発表年	2022年

1. 発表者名	高橋光成、稲田知大、岩村由樹、齋藤隆之、櫻井駿介、野田浩司、Daniela Hadasch、深見哲志、手嶋政廣、Daniel Mazin、Wrijupan Bhattacharyya、井上進、櫛田淳子、辻本晋平、西嶋恭司、窪秀利、野崎誠也、増田周、他MAGIC Collaboration、林田将明、他Fermi-LAT Collaboration
2. 発表標題	ブレーザー1ES 1959+650 の2016 年TeV フレアの多波長観測
3. 学会等名	日本天文学会 2020年秋季年会
4. 発表年	2020年

1. 発表者名 齋藤隆之、手嶋政廣、戸谷友則、野田浩司、吉越貴紀、吉田龍生、井岡邦仁、窪秀利、山本常夏、田島宏康、他 CTA Consortium
2. 発表標題 Cherenkov Telescope Array (CTA) 計画：全体報告(18)
3. 学会等名 日本天文学会 2020年秋季年会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 佐々木寅旭、砂田裕志、立石大、寺田幸功、猪目祐介、岩村由樹、大岡秀行、岡崎奈緒、小林志鳳、齋藤隆之、櫻井駿介、高橋光成、手嶋政廣、Daniela Hadasch、Daniel Mazin、岡知彦、窪秀利、野崎誠也、奥村暁、折戸玲子、片桐秀明、野上優人、吉田龍生、山本常夏、櫛田淳子、西嶋恭司、郡司修一、中森健之、田中真伸、他 CTA-Japan Consortium
2. 発表標題 CTA大口径望遠鏡に用いる光電子増倍管の性能評価および2-4号機カメラ製作の現状
3. 学会等名 日本天文学会 2020年秋季年会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 D.Hadasch, O.Blanch, Alicia Lopez-Oramas, N.Komin, M.Lundy, D.Malyshev, J.Moepi, S.Ohm, G.Puehhofer, S.Schlenstedt, D.F.Torres, B.Zitzer, H.Kubo, J.Kushida, D.Mazin, K.Nishijima, K.Noda, T.Saito, M.Teshima, I.Vovk, et al., MAGIC collaboration, H.E.S.S. collaboration, VERITAS collaboration
2. 発表標題 MAGIC report 76: Long-term gamma-ray observations of the binary HESS J0632+057 with H.E.S.S., MAGIC and VERITAS
3. 学会等名 日本物理学会 2020年秋季大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 高橋光成、猪目祐介、岩村由樹、大岡秀行、岡知彦、岡崎奈緒、奥村暁、折戸玲子、片桐秀明、櫛田淳子、窪秀利、郡司修一、小林志鳳、齋藤隆之、櫻井駿介、砂田裕志、立石大、田中真伸、手嶋政廣、寺田幸功、中森健之、西嶋恭司、野上優人、野崎誠也、Daniela Hadasch、Daniel Mazin、山本常夏、吉田龍生、他 CTA-Japan Consortium、池野正弘
2. 発表標題 CTA報告169: CTA大口径望遠鏡2-4号機焦点面カメラモジュールの組立および性能試験(II)
3. 学会等名 日本物理学会 2020年秋季大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名	I.Vovk, C.Fruck, Y.Iwamura, M.Strzys, S.Fukami, D.Hadasch, T.Inada, S.Inoue, Y.Kajiwara, Y.Kobayashi, H.Kubo, J.Kushida, D.Mazin, K.Nishijima, K.Noda, S.Nozaki, Y.Ohtani, T.Oka, T.Saito, S.Sakurai, M.Takahashi, M.Teshima, The MAGIC Collaboration
2. 発表標題	MAGIC report 77: MAGIC observations of the diffuse gamma-ray emission in the vicinity of the Galactic Centre
3. 学会等名	日本物理学会 第76回年次大会
4. 発表年	2021年

1. 発表者名	M.Strzys, G.Morlino, S.Masuda, I.Vovk, S.Fukami, D.Hadasch, T.Inada, S.Inoue, Y.Iwamura, Y.Kajiwara, Y.Kobayashi, H.Kubo, J.Kushida, D.Mazin, K.Nishijima, K.Noda, S.Nozaki, Y.Ohtani, T.Oka, T.Saito, S.Sakurai, M.Takahashi, M.Teshima, The MAGIC Collaboration, S.Celli
2. 発表標題	MAGIC report 78: Study of the GeV to TeV morphology of the gamma Cygni SNR (G78.2+2.1) with MAGIC and Fermi-LAT
3. 学会等名	日本物理学会 第76回年次大会
4. 発表年	2021年

1. 発表者名	窪秀利、手嶋政廣、戸谷友則、井岡邦仁、齋藤隆之、田島宏康、野田浩司、吉田龍生、吉越貴紀
2. 発表標題	CTA報告172: 全体報告
3. 学会等名	日本物理学会 第76回年次大会
4. 発表年	2021年

1. 発表者名	野上優人、片桐秀明、吉田龍生、猪目祐介、大岡秀行、岡崎奈緒、小林志鳳、齋藤隆之、櫻井駿介、高橋光成、Daniela Hadasch、Daniel Mazin、手嶋政廣、岡知彦、窪秀利、野崎誠也、奥村暁、折戸玲子、山本常夏、櫛田淳子、西嶋恭司、郡司修一、中森健之、佐々木寅旭、砂田裕志、立石大、寺田幸功、田中真伸、他 CTA-Japan Consortium
2. 発表標題	CTA 大口径望遠鏡におけるDRS4 波形記録チップのサンプリング時間幅較正
3. 学会等名	日本天文学会 2021年春季年会
4. 発表年	2021年

1. 発表者名	岡知彦、梶原侑貴、窪秀利、野崎誠也、平子丈、増田周、緒方智之、櫛田淳子、西嶋恭司、古田智也、浅野勝晃、稲田知大、岩村由樹、大谷恵生、小林志鳳、齋藤隆之、櫻井駿介、高橋光成、永吉勤、野田浩司、Daniela Hadasch、深見哲志、手嶋政廣、Daniel Mazin、中森健之、井上進、他 MAGIC Collaboration、佐野栄俊、福井康雄
2. 発表標題	Boomerang/パルサー風星雲と超新星残骸G106.3+02.7からの超高エネルギーガンマ線放射
3. 学会等名	日本天文学会2019年秋季年会
4. 発表年	2019年

1. 発表者名	深見哲志、野田浩司、稲田知大、岩村由樹、齋藤隆之、櫻井駿介、高橋光成、Daniela Hadasch、手嶋政廣、Daniel Mazin、井上進、Alessio Berti、Stefano Covino、Davide Miceli、Elena Moretti、Lara Nava、須田祐介、Ievgen Vovk、窪秀利、野崎誠也、増田周、櫛田淳子、辻本晋平、西嶋恭司、他 MAGIC Collaboration
2. 発表標題	MAGIC望遠鏡によるGRB 190114C からの超高エネルギーガンマ線の発見
3. 学会等名	日本天文学会 2019年秋季年会
4. 発表年	2019年

1. 発表者名	井上進、Lara Nava、野田浩司、深見哲志、Alessio Berti、Davide Miceli、Stefano Covino、Elena Moretti、須田祐介、Ievgen Vovk、稲田知大、岩村由樹、齋藤隆之、櫻井駿介、高橋光成、Daniela Hadasch、手嶋政廣、Daniel Mazin、櫛田淳子、辻本晋平、西嶋恭司、窪秀利、野崎誠也、増田周、他 MAGIC Collaboration
2. 発表標題	GRB 190114CからのTeVガンマ線放射の物理
3. 学会等名	日本天文学会 2019年秋季年会
4. 発表年	2019年

1. 発表者名	窪秀利、井岡邦仁、吉田龍生、山本常夏、齋藤隆之、手嶋政廣、戸谷友則、野田浩司、吉越貴紀、田島宏康、他 CTA Consortium
2. 発表標題	Cherenkov Telescope Array (CTA) 計画：全体報告 (16)
3. 学会等名	日本天文学会2019年秋季年会
4. 発表年	2019年

1. 発表者名	齋藤隆之、猪目祐介、大岡秀行、岡崎奈緒、小林志鳳、櫻井駿介、高橋光成、手嶋政廣、Daniela Hadasch、Daniel Mazin、岡知彦、窪秀利、野崎誠也、増田周、奥村暁、折戸玲子、片桐秀明、野上優人、吉田龍生、櫛田淳子、西嶋恭司、郡司修一、中森健之、砂田裕志、永吉勤、田中真伸、山本常夏、他 CTA-Japan consortium、池野正弘、内田智久
2. 発表標題	CTA 大口径望遠鏡初号機のカメラの較正と試験観測
3. 学会等名	日本天文学会2019年秋季年会
4. 発表年	2019年

1. 発表者名	辻本晋平、櫛田淳子、Elina Lindfors、Monica Vazquez Acosta、井上進、岩村由樹、窪秀利、齋藤隆之、手嶋政廣、西嶋恭司、野田浩司、Daniela Hadasch、増田周、Daniel Mazin、他 MAGIC Collaboration、Fillippo D'Ammando
2. 発表標題	MAGIC報告 69 : プレーザー-BL Lacertaeに対する2015年の多波長観測(2)
3. 学会等名	日本物理学会2019年秋季大会
4. 発表年	2019年

1. 発表者名	高橋光成、Wrijupan Bhattacharyya、稲田知大、井上進、岩村由樹、櫛田淳子、窪秀利、齋藤隆之、櫻井駿介、辻本晋平、手嶋政廣、西嶋恭司、野崎誠也、野田浩司、Daniela Hadasch、深見哲志、増田周、Daniel Mazin、他 MAGIC Collaboration、林田将明、他 Fermi-LAT Collaboration
2. 発表標題	MAGIC報告70 : プレーザー1ES 1959+650の2016年TeVフレアの多波長観測
3. 学会等名	日本物理学会2019年秋季大会
4. 発表年	2019年

1. 発表者名	野田浩司、井上進、Alessio Berti、Stefano Covino、深見哲志、Davide Miceli、Elena Moretti、Lara Nava、須田祐介、Ievgen Vovk、稲田知大、岩村由樹、櫛田淳子、窪秀利、齋藤隆之、櫻井駿介、高橋光成、辻本晋平、手嶋政廣、西嶋恭司、野崎誠也、Daniela Hadasch、増田周、Daniel Mazin、他MAGIC Collaboration
2. 発表標題	MAGIC報告71 : GRB 190114CからのTeVガンマ線の発見
3. 学会等名	日本物理学会2019年秋季大会
4. 発表年	2019年

1. 発表者名	井上進、Lara Nava、野田浩司、Alessio Berti、Stefano Covino、深見哲志、Davide Miceli、Elena Moretti、須田祐介、Ievgen Vovk、稲田知大、岩村由樹、榑田淳子、窪秀利、齋藤隆之、櫻井駿介、高橋光成、辻本晋平、手嶋政廣、西嶋恭司、野崎誠也、Daniela Hadasch、増田周、Daniel Mazin、他MAGIC Collaboration
2. 発表標題	MAGIC報告72：GRB 190114CからのTeVガンマ線放射の物理
3. 学会等名	日本物理学会2019年秋季大会
4. 発表年	2019年

1. 発表者名	野上優人、片桐秀明、吉田龍生、猪目祐介、大岡秀行、岡崎奈緒、小林志鳳、齋藤隆之、櫻井駿介、高橋光成、Daniela Hadasch、Daniel Mazin、手嶋政廣、岡知彦、窪秀利、野崎誠也、増田周、奥村暁、折戸玲子、榑田淳子、西嶋恭司、郡司修一、中森健之、砂田裕志、立石大、永吉勤、田中真伸、山本常夏、他 CTA-Japan consortium、池野正弘
2. 発表標題	CTA 大口径望遠鏡初号機における波形サンプリング時間幅較正および 2-4 号機用カメラの組立・品質管理
3. 学会等名	日本天文学会2020年春季年会
4. 発表年	2020年

1. 発表者名	浅野勝晃、深見哲志、野田浩司、井上進、Alessio Berti、Stefano Covino、Davide Miceli、Lara Nava、Elena Moretti、須田祐介、Ievgen Vovk、Daniela Hadasch、稲田知大、岩村由樹、Daniel Mazin、齋藤隆之、櫻井駿介、Marcel Strzys、高橋光成、手嶋政廣、窪秀利、野崎誠也、榑田淳子、西嶋恭司、他 MAGIC collaboration、有元誠
2. 発表標題	MAGIC 望遠鏡による GRB 190114C からの逆コンプトン散乱放射の観測
3. 学会等名	日本天文学会2020年春季年会
4. 発表年	2020年

1. 発表者名	砂田裕志、猪目祐介、大岡秀行、岡崎奈緒、奥村暁、折戸玲子、片桐秀明、榑田淳子、窪秀利、郡司修一、齋藤隆之、手嶋政廣、寺田幸功、中森健之、永吉勤、西嶋恭司、山本常夏、吉田龍生、Daniela Hadasch、Daniel Mazin、他CTA-Japan Consortium
2. 発表標題	CTA報告142：CTA大口径望遠鏡初号機の焦点面カメラ統合試験(II)
3. 学会等名	日本物理学会 2018年秋季大会
4. 発表年	2018年

1. 発表者名 窪秀利、手嶋政廣、戸谷友則、井岡邦仁、片桐秀明、 榊田淳子、齋藤隆之、田島宏康、中森健之、野田浩司、山本常夏、吉越貴紀、吉田龍生、Daniel Mazin、他CTA-Japan Consortium
2. 発表標題 CTA報告139：全体報告
3. 学会等名 日本物理学会 2018年秋季大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 井上進、稲田知大、岩村由樹、榊田淳子、窪秀利、齋藤隆之、高橋光成、辻本晋平、手嶋政廣、中森健之、永吉勤、西嶋恭司、野田浩司、林田将明、深見哲志、増田周、Daniela Hadasch、Daniel Mazin、他MAGIC Collaboration
2. 発表標題 MAGIC報告65：ブレーザーTXS 0506+056のマルチメッセンジャー観測と高エネルギーニュートリノ放射・宇宙線加速機構
3. 学会等名 日本物理学会 2018年秋季大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 櫻井駿介、猪目祐介、大岡秀行、岡崎奈緒、奥村暁、折戸玲子、片桐秀明、榊田淳子、窪秀利、郡司修一、齋藤隆之、手嶋政廣、寺田幸功、中森健之、永吉勤、西嶋恭司、山本常夏、Daniela Hadasch、Daniel Mazin、他CTA-Japan Consortium
2. 発表標題 CTA 大口径望遠鏡初号機のカメラ最終試験報告
3. 学会等名 日本天文学会 2018年秋季年会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 野崎誠也、猪目祐介、大岡秀行、岡崎奈緒、奥村暁、折戸玲子、片桐秀明、榊田淳子、窪秀利、郡司修一、齋藤隆之、手嶋政廣、寺田幸功、中森健之、永吉勤、西嶋恭司、山本常夏、吉田龍生、Daniela Hadasch、Daniel Mazin、他CTA-Japan Consortium
2. 発表標題 CTA報告150：CTA大口径望遠鏡初号機の焦点面カメラ試運転試験
3. 学会等名 日本物理学会 第74回年次大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 窪秀利、手嶋政廣、戸谷友則、井岡邦仁、片桐秀明、 榑田淳子、齋藤隆之、田島宏康、中森健之、野田浩司、山本常夏、吉越貴紀、吉田龍生、Daniel Mazin、他CTA-Japan Consortium
2. 発表標題 CTA報告147：全体報告
3. 学会等名 日本物理学会 第74回年次大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 永吉勤、榑田淳子、窪秀利、齋藤隆之、高橋光成、手嶋政廣、中森健之、西嶋恭司、野田浩司、増田周、Daniela Hadasch, Daniel Mazin、他MAGIC Collaboration、勝田哲、佐藤浩介、田代信、寺田幸功
2. 発表標題 MAGIC報告66：HESS J1912+101 領域のガンマ線放射
3. 学会等名 日本物理学会 第74回年次大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 岡知彦、梶原侑貴、榑田淳子、窪秀利、齋藤隆之、高橋光成、手嶋政廣、中森健之、西嶋恭司、野崎誠也、野田浩司、増田周、Daniela Hadasch, Daniel Mazin、他MAGIC Collaboration、佐野栄俊、福井康雄
2. 発表標題 MAGIC報告67：Boomerang パルサー風星雲と超新星残骸G106.3+2.7からの超高エネルギーガンマ線放射
3. 学会等名 日本物理学会 第74回年次大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 梶原侑貴、岡知彦、榑田淳子、窪秀利、齋藤隆之、高橋光成、手嶋政廣、中森健之、西嶋恭司、野崎誠也、野田浩司、増田周、Daniela Hadasch, Daniel Mazin、他MAGIC Collaboration
2. 発表標題 MAGIC報告68：BL Lac型天体S5 0716+714の超高エネルギーガンマ線フレア解析
3. 学会等名 日本物理学会 第74回年次大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 平子丈、窪秀利、齋藤隆之、Daniel Mazin、片桐秀明、 櫛田淳子、中森健之、他 CTA-Japan Consortium
2. 発表標題 CTA大口径望遠鏡初号機カメラの建設状況
3. 学会等名 日本天文学会 2017年秋季年会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 岩村由樹、齋藤隆之、窪秀利、櫛田淳子、他 MAGIC Collaboration
2. 発表標題 MAGIC望遠鏡による銀河系中心領域からのガンマ線観測
3. 学会等名 日本天文学会 2017年秋季年会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 辻本晋平、櫛田淳子、齋藤隆之、窪秀利、Daniel Mazin、他 MAGIC Collaboration
2. 発表標題 MAGIC報告 62: プレーザーBL Lacertaeに対する2015年の多波長観測
3. 学会等名 日本物理学会 2017年秋季大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 窪秀利、井岡邦仁、片桐秀明、 櫛田淳子、齋藤隆之、中森健之 Daniel Mazin、他 CTA-Japan Consortium
2. 発表標題 CTA報告123: 全体報告
3. 学会等名 日本物理学会 2017年秋季大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 櫻井駿介、片桐秀明、櫛田淳子、窪秀利、齋藤隆之、中森健之、Daniel Mazin、他 CTA-Japan Consortium
2. 発表標題 CTA報告125: CTA大口径望遠鏡初号機の焦点面検出器建設状況
3. 学会等名 日本物理学会 2017年秋季大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 平子丈、窪秀利、齋藤隆之、Daniel Mazin、片桐秀明、櫛田淳子、中森健之、他 CTA-Japan Consortium
2. 発表標題 CTA大口径望遠鏡初号機の焦点面カメラ統合試験
3. 学会等名 日本天文学会 2018年春季年会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 窪秀利、井岡邦仁、片桐秀明、櫛田淳子、齋藤隆之、中森健之 Daniel Mazin、他 CTA-Japan Consortium
2. 発表標題 Cherenkov Telescope Array (CTA) 計画: 全体報告(14)
3. 学会等名 日本天文学会 2018年春季年会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 野田浩司、齋藤隆之、Daniel Mazin、窪秀利、櫛田淳子、他 MAGIC Collaboration
2. 発表標題 MAGIC 望遠鏡による short GRB160821B の観測
3. 学会等名 日本天文学会 2018年春季年会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 岩村由樹、櫛田淳子、窪秀利、齋藤隆之、Daniel Mazin、他 MAGIC Collaboration
2. 発表標題 MAGIC報告 63: 銀河系中心領域の超高エネルギーガンマ線観測
3. 学会等名 日本物理学会 第73回年次大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 深見哲志、櫛田淳子、窪秀利、齋藤隆之、Daniel Mazin、他 MAGIC Collaboration
2. 発表標題 MAGIC報告64: MAGIC望遠鏡による明るい月光下でのGRB160821Bの観測
3. 学会等名 日本物理学会 第73回年次大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 野崎誠也、片桐秀明、窪秀利、齋藤隆之、中森健之、Daniel Mazin、他 CTA-Japan Consortium
2. 発表標題 CTA報告133: CTA大口径望遠鏡初号機の焦点面カメラ統合試験
3. 学会等名 日本物理学会 第73回年次大会
4. 発表年 2018年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

CTA-Japan ホームページ <a href="http://www.cta-observatory.jp/">http://www.cta-observatory.jp/</a> MAGIC-Japan ホームページ <a href="http://magic.scphys.kyoto-u.ac.jp/">http://magic.scphys.kyoto-u.ac.jp/</a>
--

## 6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	中森 健之 (Nakamori Takeshi) (30531876)	山形大学・理学部・教授  (11501)	
研究分担者	片桐 秀明 (Katagiri Hideaki) (50402764)	茨城大学・理工学研究科(理学野)・准教授  (12101)	
研究分担者	齋藤 隆之 (Saito Takayuki) (60713419)	東京大学・宇宙線研究所・助教  (12601)	
研究分担者	櫛田 淳子 (Kushida Junko) (80366020)	東海大学・理学部・教授  (32644)	
研究分担者	M a z i n D a n i e l (Mazin Daniel) (90747990)	東京大学・宇宙線研究所・特任准教授  (12601)	
研究分担者	井岡 邦仁 (Ioka Kunihiro) (80402759)	京都大学・基礎物理学研究所・教授  (14301)	

## 7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

## 8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------

スペイン	IFAE	Complutense University of Madrid	University of Barcelona	他2機関
ドイツ	MPI	Technical University of Dortmund	DESY	他1機関
イタリア	University of Padova	INFN	University of Siena	他3機関
フランス	CPPM	LAPP		
ポーランド	University of Lodz			
インド	Saha Institute of Nuclear Physics			