



Cherenkov Telescope Array Observatory (CTAO) 計画: 全体報告 (29)

野田浩司 (千葉大学)

窪秀利, 齋藤隆之, 辻直美, 手嶋政廣, 戸谷友則, 野崎誠也, 吉越貴紀 (東京大学),
吉田龍生 (茨城大学), 井岡邦仁 (京都大学), 山本常夏 (甲南大学), 田島宏康 (名古屋大学),
他 CTA Consortium

2026年3月5日 日本天文学会@京都産業大学

CTAO Consortium

2025年1月7日 CTAO ERIC



(European Research Infrastructure Consortium、EU法に基づく法人) 発足

25か国
>1500名



CTA-Japan 128名

青山大	大林花織, 田中周太, 山崎了, 吉田篤正	東大宇宙線研	浅野勝晃, 阿部正太郎, 栗井恭輔, 糸川拓海, 猪目祐介, 大石理子, 大岡秀行, 大谷恵生, 窪秀利, 齋藤隆之, 武石隆治, 辻直美, 手嶋政廣, 戸村友宣, 永田柊弥, 野崎誠也, バクスター ジョシュア 稜, 橋山和明, 森田開, 吉越貴紀, Y. Chai, R. Grau Haro, D. Hadasch, D. Mazin, M. Strzys, I. Vovk, P. K. H. Yeung
茨城大	片桐秀明, 吉田龍生		共同研究員：岡知彦, 櫻井駿介, 広谷幸一, 深見哲志, 村瀬孔大, K. S. Cheng, X. Cui, T. Dzhatdoev, D. C. Y. Hui, A. K. Kong, P. Majumdar, J. Takata, T. P. H. Tam, W. Tian, L. Wan
宇宙研	鈴木 寛大		
大阪大	井上芳幸, 藤原立樹, 松本浩典		
神奈川大	西嶋恭司		
北里大	村石浩	東北大	石崎涉, 佐藤優理, 當真賢二
岐阜大	佐野栄俊	徳島大	折戸玲子
九州大	稻田知大	名大理	立原研悟, 早川貴敬, 福井康雄, 山本宏昭
京大基研	井岡邦仁	名大ISEE	安藤大地, 伊藤颯吾, 奥村暁, 重谷優斗, 河原崎琉, 高橋光成, 田島宏康, S. Bang
京大理	鶴剛, 寺内健太, 李兆衡	広大先理工	榎木大修, 木坂将大, 須田祐介, 高橋弘充, 橋爪大樹, 深沢泰司, 水野優風, A. Roy
熊本大	高橋慶太郎	広大宇科セ	水野恒史
KEK	田中真伸	宮崎大	森浩二
甲南大	井上剛志, 田中孝明, 千川道幸, 溝手雅也, 山本常夏	山形大	郡司修一, 門叶冬樹, 中森健之
国立天文台	郡和範	山梨学院大	内藤統也, 原敏
埼玉大	勝田哲, 清本拓人, 寺田幸功	横浜国大	廣島渚
仙台大	加賀谷美佳, 林航平	理研	長瀧重博, M. Barkov, H. He, E. R. Owen
千葉大	井上進, 小林志鳳, 櫻井丈児, 野田浩司	立教大	内山泰伸, 澤田真理, 林田将明
東海大	阿部和希, 飯沼慶介, 海老優希菜, 櫛田淳子, 佐藤雄輝, 姚屹	早稲田大	片岡淳
東大理	大平豊, 戸谷友則, 馬場彩		
東京都立大	川中宣太, 藤田裕		

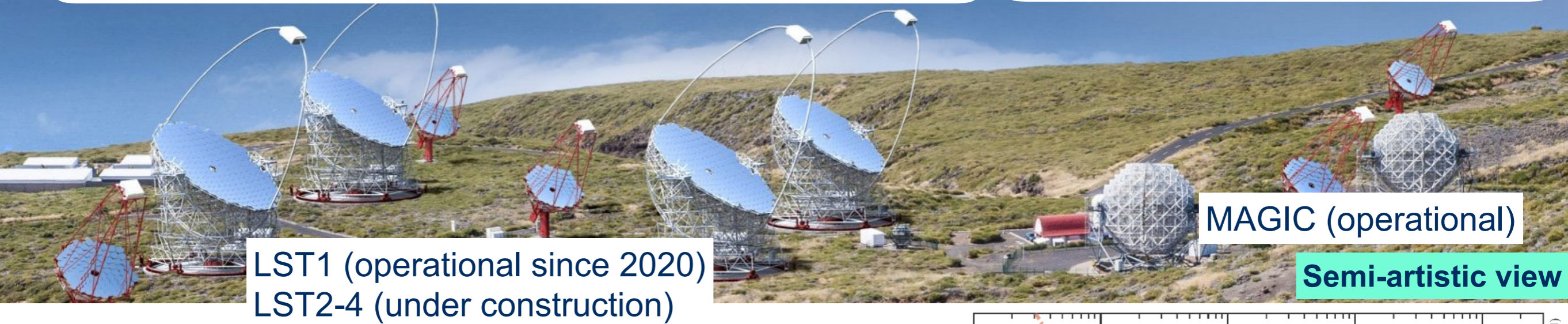
Cherenkov Telescope Array Observatory **CTAO**

新しいガンマ線の観測所 20 GeV - ~10 TeV で従来より一桁高い感度
3種類の望遠鏡で~0.3 PeVまでカバー、南北両半球の観測サイト

CTAO-North: La Palma, Spain (4 LST, 9-15 MST)

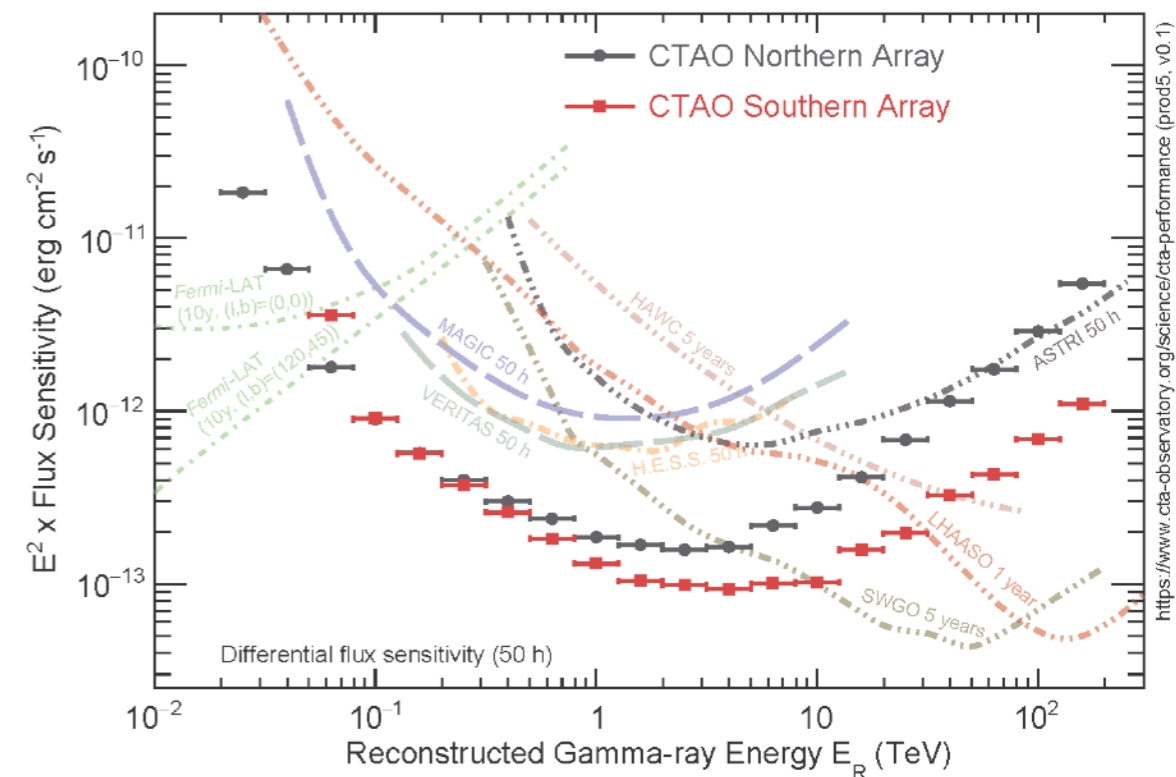
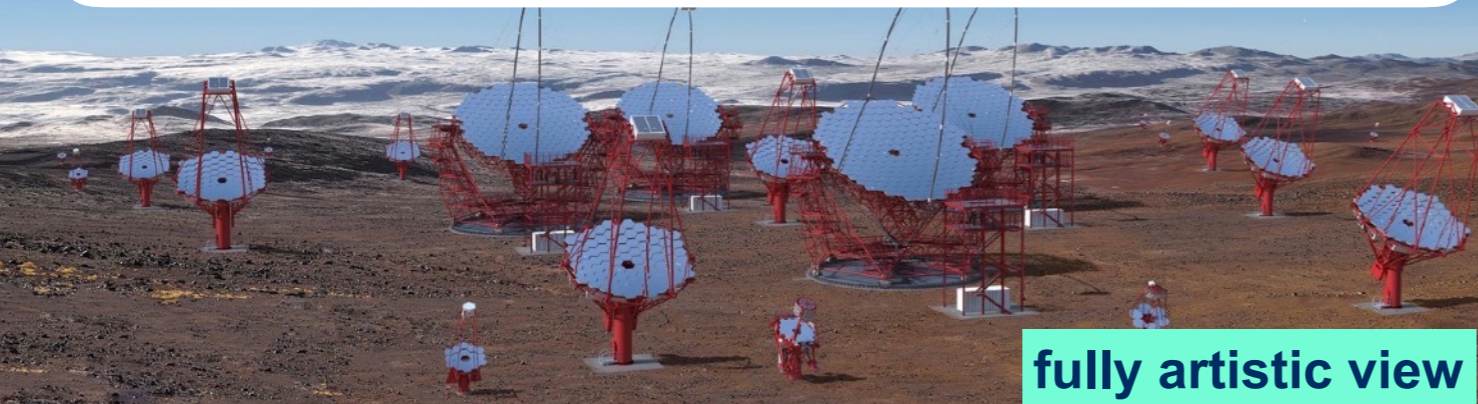
Large Sized Telescope (LST): 23 m diameter, 20 GeV - 3 TeV

MST: 12 m dia., 80 GeV - 50 TeV



CTAO-South: Paranal, Chile (2-4 LST, 14-25 MST, 42-70 SST)

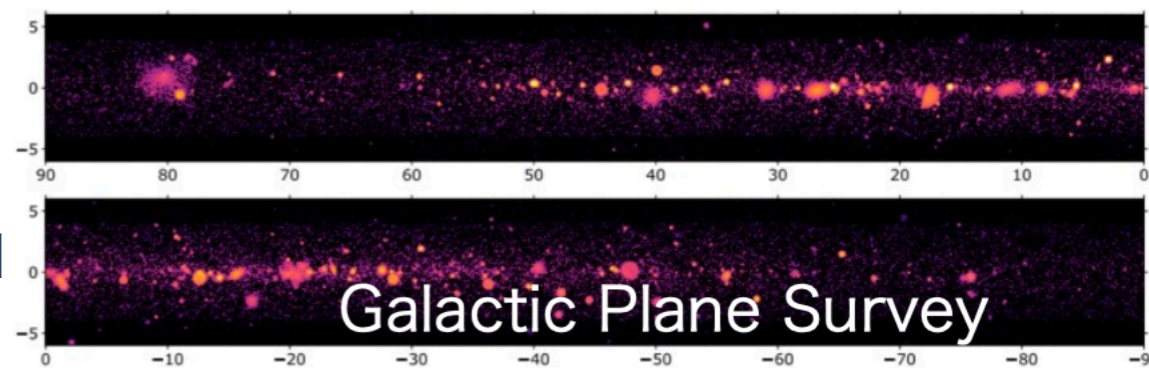
SST 4 m dia. 1 TeV - 300 TeV (See Akira's talk)



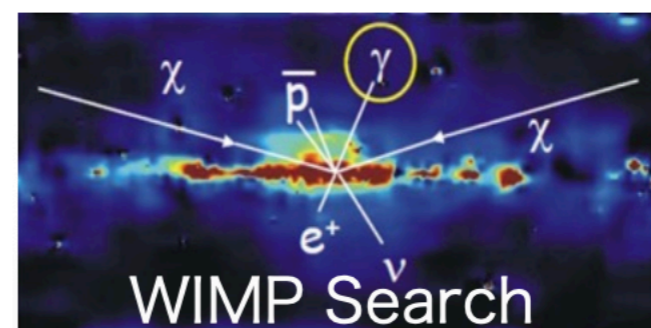
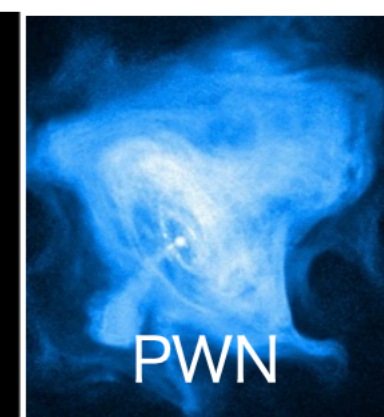
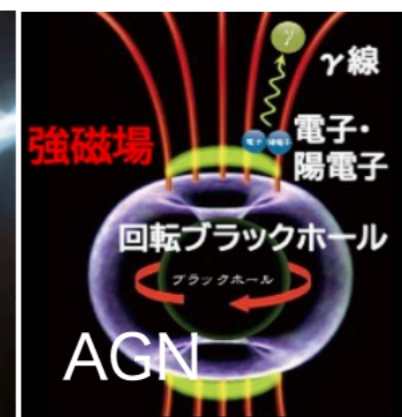
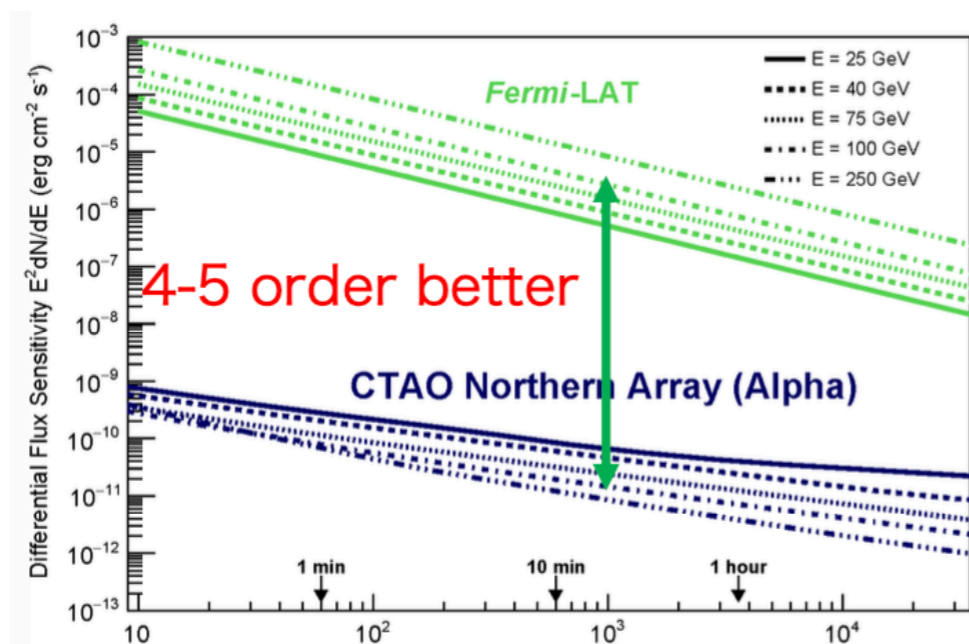
CTAOで目指すサイエンス



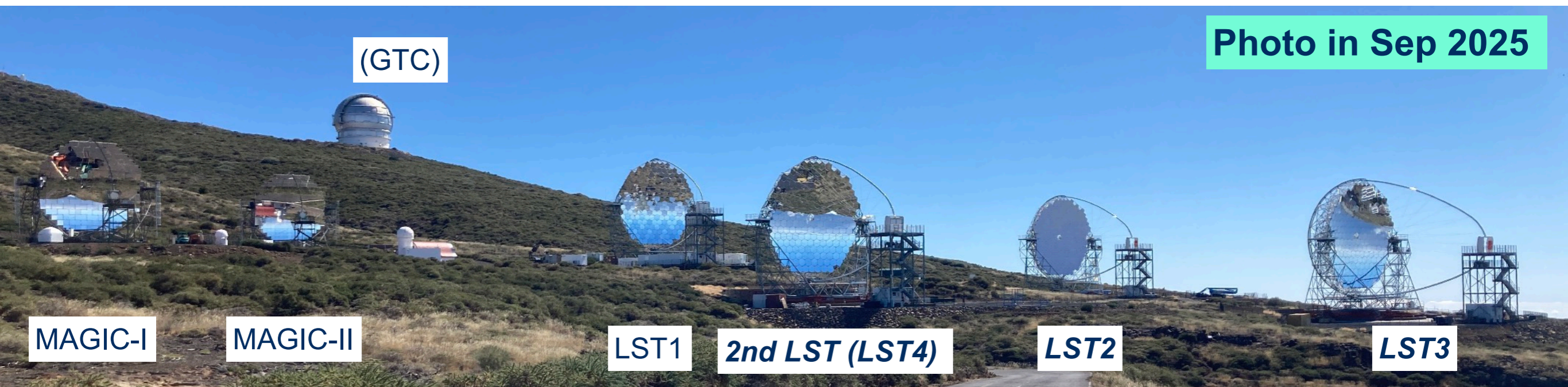
- 従来より1桁高い感度、広帯域、2倍の解像度
 - 銀河面サーベイ、Morphology
 - 企画セッション「PeV宇宙線加速器ペバトロン探査の現状と今後の展望」3月4-5日
 - CTAOからの一般講演 **V4641 Sgr** (森田)
 - LHAASO J2108+5157 & Boomerang SNR G106.3+2.7 (Y. Chai), SST開発 (奥村)
 - 暗黒物質 (前回物理学会シンポジウム講演)



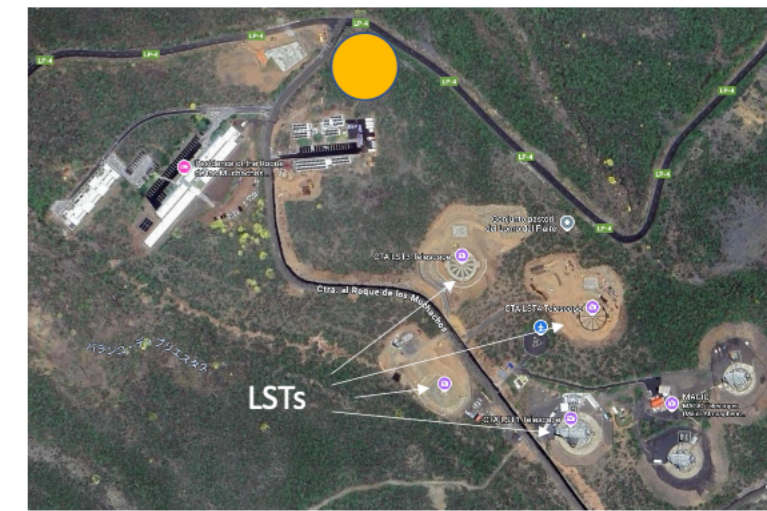
- 低E閾値
 - 遠方AGN
- 高い感度
 - 高速回転
 - 突発天体



サイト現状・予定

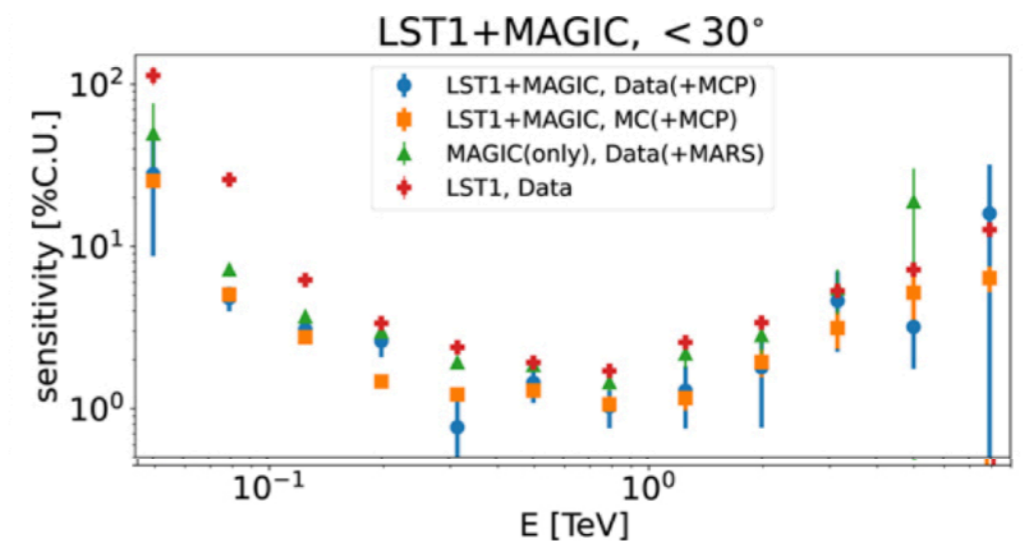
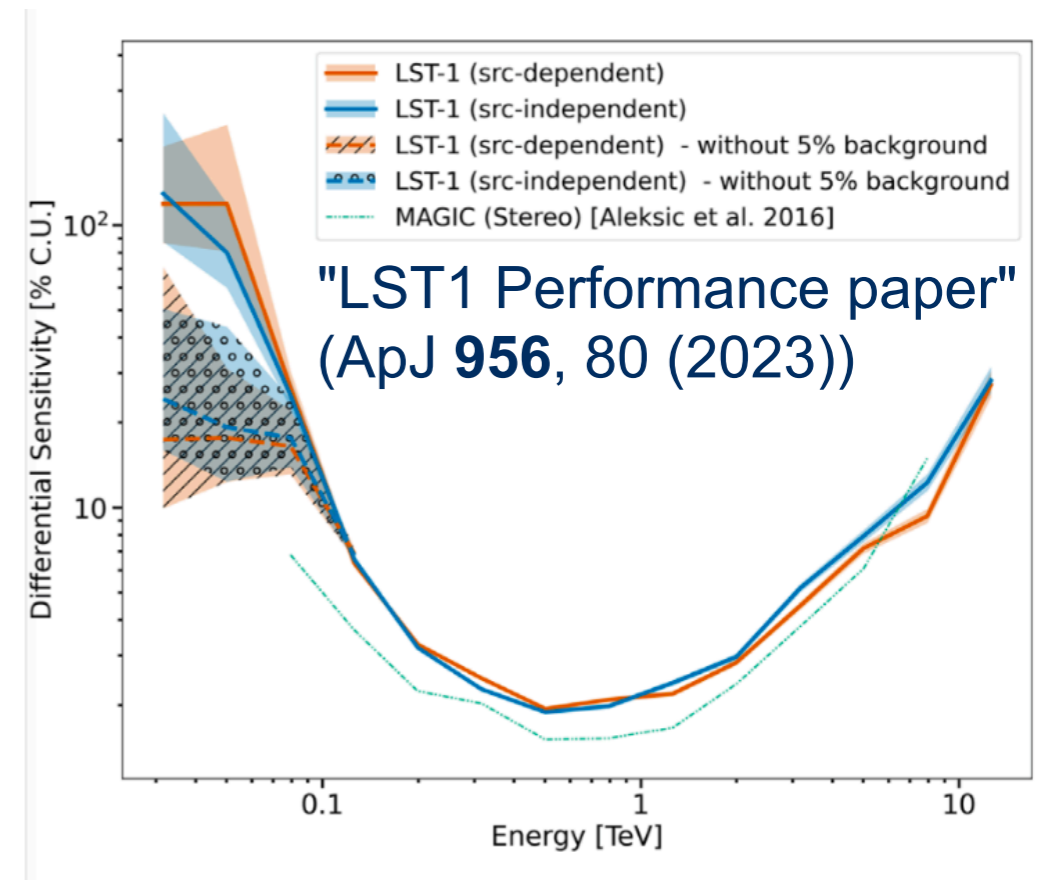


- 建設：残るはカメラ2台 LST3&2 (今年4&6月)
- 試運転LST4：現在駆動系試験中、他は夏以降
今年中のLST1とのステレオ観測を目指す
- 試運転LST3&2：光学系2026年度、他は2027年
- データ取得・解析施設
 - Operation building 2028年建設予定
 - 現在コンテナにあるIT関連を移設・増強



LST-1による観測

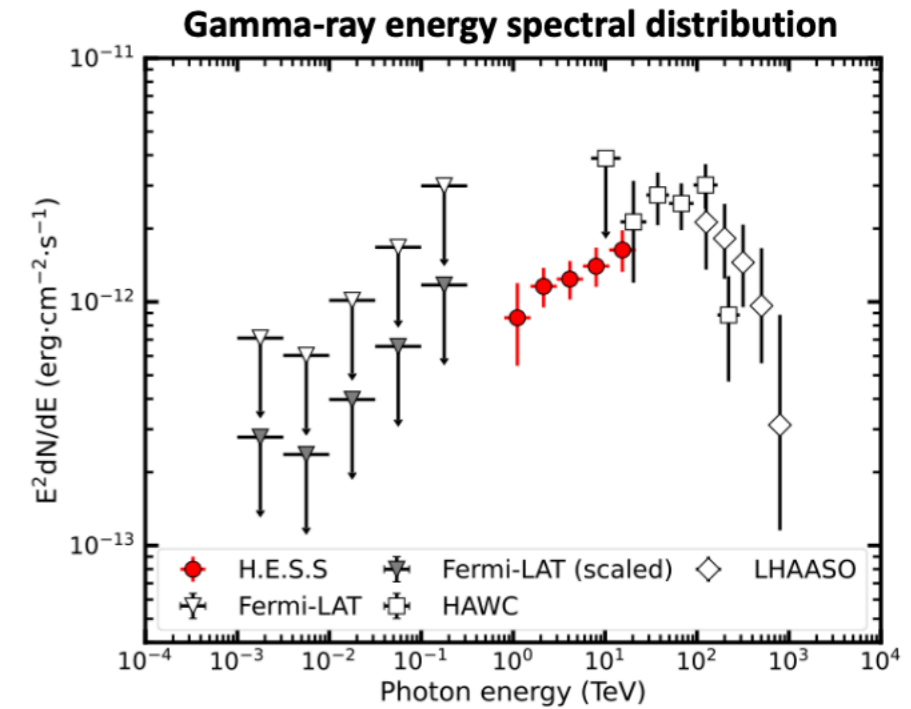
- 2020年より2800時間以上の科学観測
- LST1台はMAGIC2台より**低E閾値 (<70 GeV)**
- **MAGICと同時観測により**感度が数倍
現在30-40%が同時観測
- 第4期 (2026年3月~2027年4月)
プロポーザルもMAGICと共同
- 初期成果: Crab (星雲・パルサ)、BL Lac、FSRQ OP313、新星RS Oph、Gemingaパルサ、BOAT GRB、SGR 1935、Boomerang SNR、LHAASO J2108 (PeVatron) と多岐にわたる
- 最近の成果
 - マイクロクエーサーV4641 Sgr
 - FSRQ PKS 1725+123
 - SN 2014bch



"LST1+MAGIC Performance paper"
A&A 680, A66 (2023)

マイクロクエーサーV4641 Sgr (昨日の森田講演)

- X-ray binary
 - Compact object : black hole ($\approx 7M_{\odot}$)
 - Companion star : B-type subgiant($\approx 3M_{\odot}$)
- launch relativistic jets
 - The first outburst was discovered in 1999
 - $L_{\text{Edd}} \approx 10^{39} \text{ erg s}^{-1}$
 - **Jet axis possibly aligned with the gamma-ray extension**
(Marti & Luque-Escamilla 2025)
- **Very high-energy gamma ray source**
 - Detected by LHAASO, HAWC, H.E.S.S.
 - 1-800 TeV
- **No dense gas** in the emission region ($n_{\text{gas}} < 0.2 \text{ cm}^{-3}$)
→ strong constraint on hadronic origin
- **No bright X-ray emission tracing the gamma-ray morphology**
→ weak magnetic field ($< 3 \mu\text{G}$)

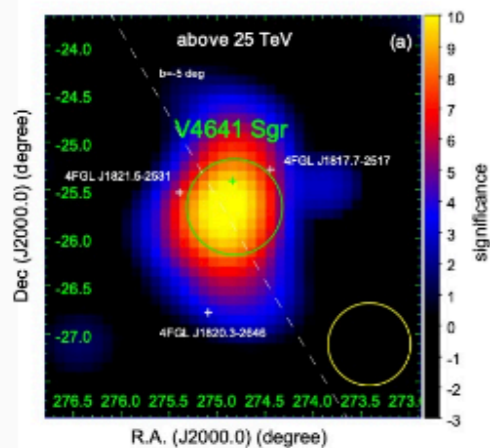


HESS collaboration 2025

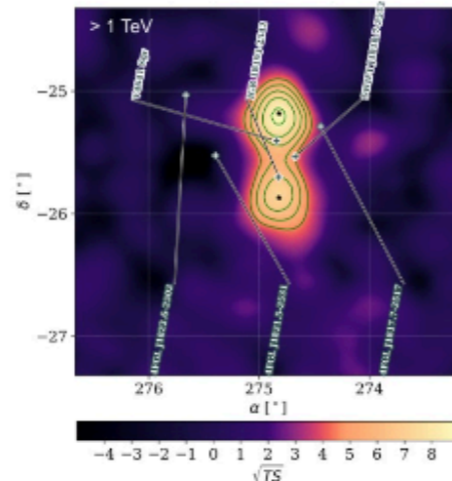
~3 sigma separation by HESS
No evidence of E-dep extension

LST1で検出 (>5 sigma)
今後データ追加で詳細研究

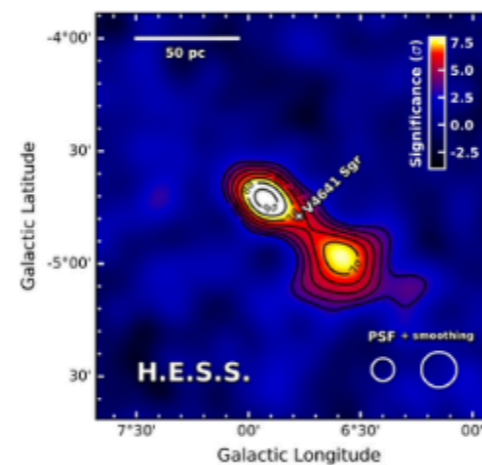
LHAASO



HAWC



HESS



FSRQ PKS 1725+123



- LSTでは（他のIACT同様）Fermi-LATの公開データを毎日自動でモニタ、AGNが増光しているとき、観測条件や検出可能性を判断し、ToO観測

– ICRR野崎中心に開発

- PKS 1725+123 : FSRQ @ $z=0.568$

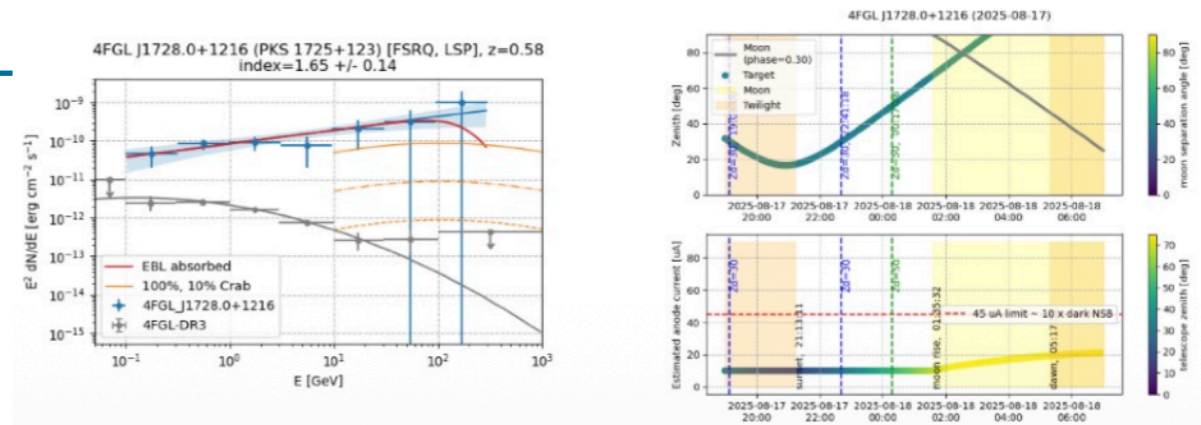
MAGICと同時観測、検出を速報

(2025年8月19日、ATel #17344)

- 2.56 deg from IceCube 201021A
"promising neutrino source candidate"
by Nanci+, A&A 663 A129 (2022)
- OP313 @ $z=0.997$ に似てる？

遠方AGNでガンマ線地平線の拡大

& マルチメッセンジャー天文学



[Previous | Next]

First detection of flaring very-high-energy gamma-ray emission from PKS 1725+123 with the MAGIC and LST-1 telescopes

ATel #17344; *David Paneque (Max Planck Institute for Physics), Masahiro Teshima (Max Planck Institute for Physics), Ryuji Takeishi (Institute for Cosmic Ray Research, University of Tokyo), Seiya Nozaki (Institute for Cosmic Ray Research, University of Tokyo), Mathilde Croissonnier (IFAE Barcelona), Yusuke Suda (Hiroshima University), Axel Arbet-Engels (Max Planck Institute for Physics) and Jorge Otero Santos (INFN Padova) on behalf of the MAGIC and LST CTAO collaborations*

on 19 Aug 2025; 21:31 UT

Credential Certification: Axel Arbet-Engels (aarbet@mpp.mpg.de)

Subjects: Gamma Ray, TeV, VHE, AGN, Blazar

Referred to by ATel #: 17345, 17346, 17356

✕ Post

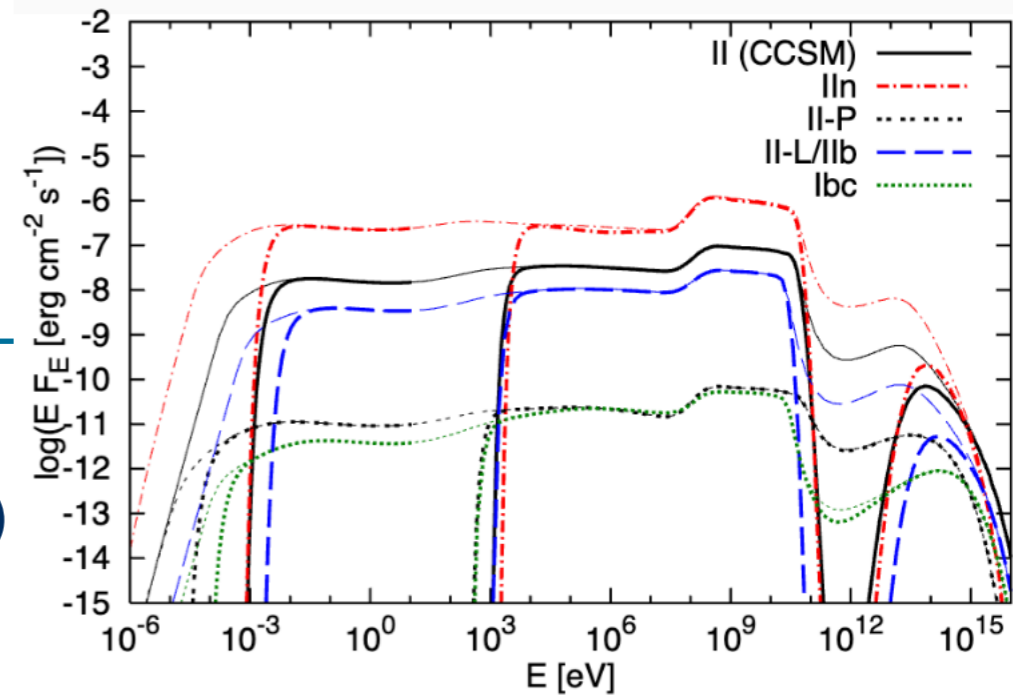
The MAGIC and CTAO LST Collaborations report the first detection of very-high-energy (VHE; $E > 100$ GeV) gamma-ray emission from PKS 1725+123 (R.A. 262.02938 deg, Dec. 12.26097 deg, J2000.0). The preliminary analysis of the MAGIC data taken on the night of 2025/08/18 to 2025/08/19 resulted in the detection of PKS 1725+123 with a statistical significance of more than 5 standard deviations after about 2 hours of observations. The LST-1 telescope observed simultaneously, and a preliminary analysis of the LST-1 data further reveals a detection at the level of 5 standard deviations.

SN 2024bch

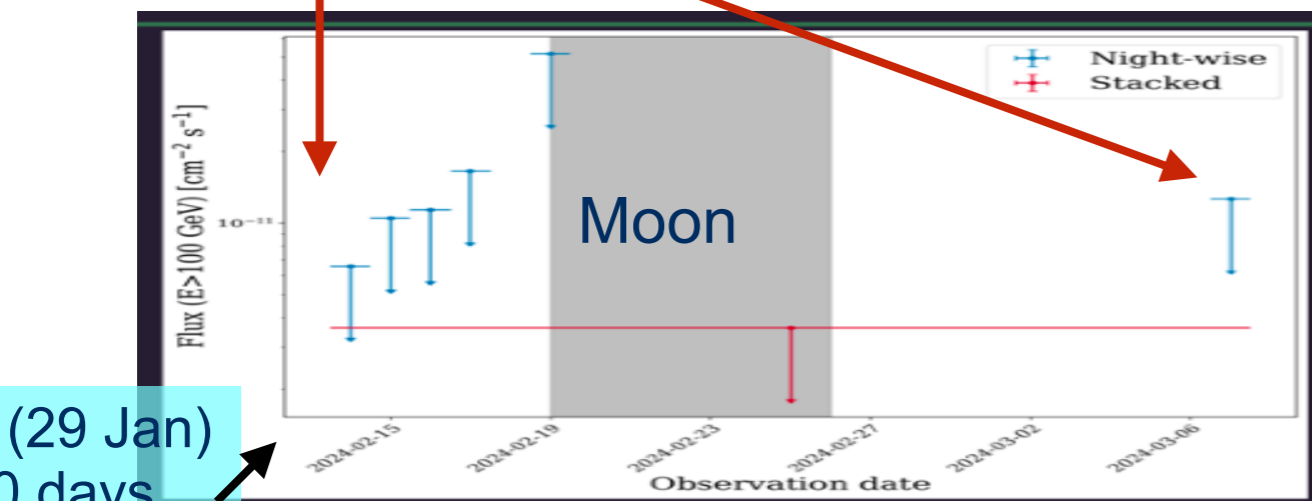
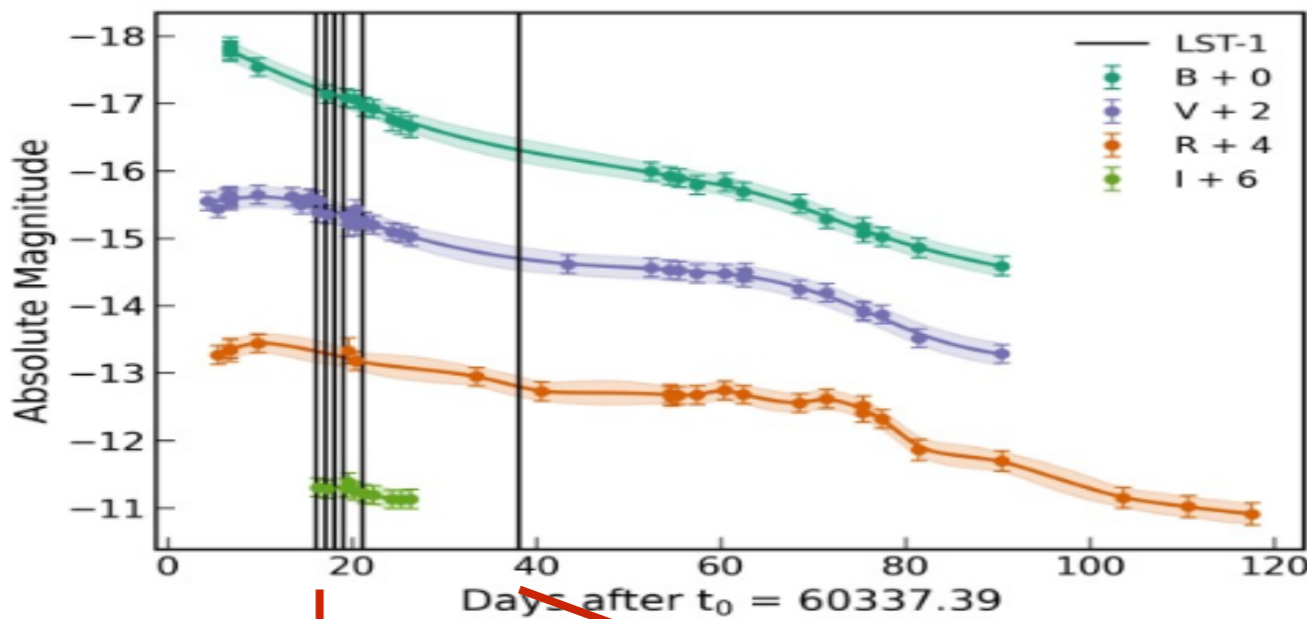
Abe+ A&A 702 A125 (2025)

Interacting SNe as VHE gamma source, emission expected O(10) days after onset (e.g., Murase+ 24)

SN 2024bch, II_n-L SN at 20 Mpc, on 29 Jan 2024
ToO 2w after T₀, observed 6 days, w/o detection

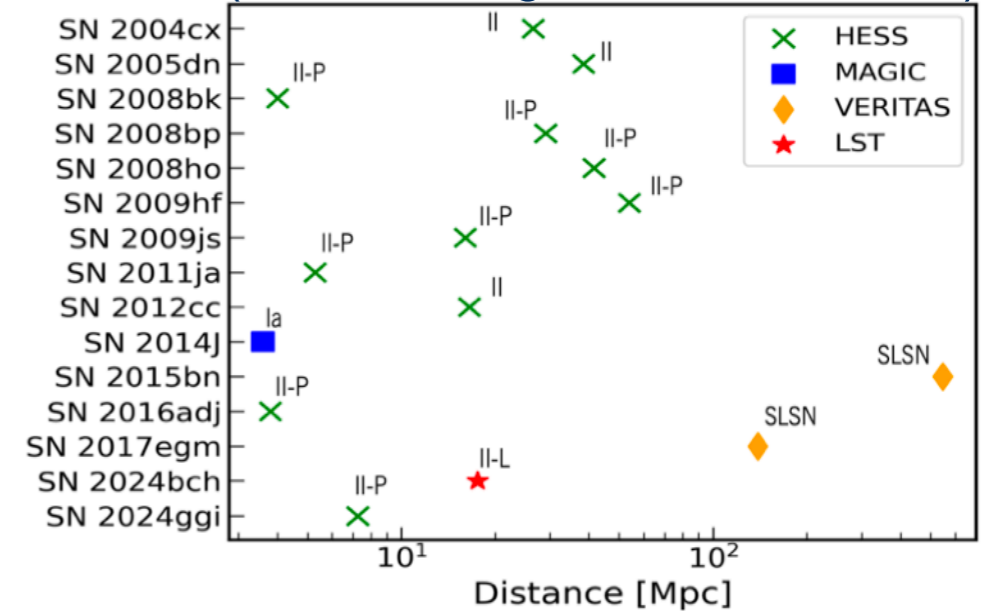


K. Murase, Phys. Rev. D 109, 2024



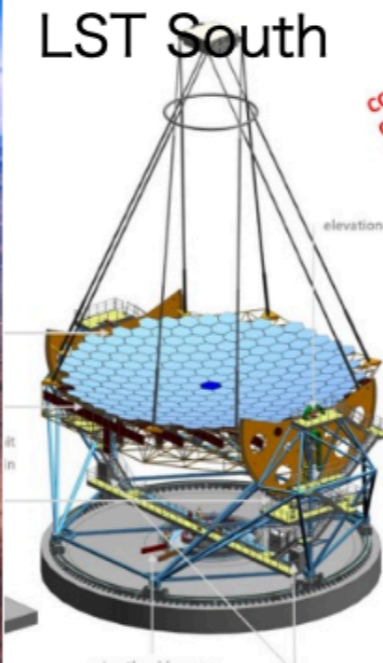
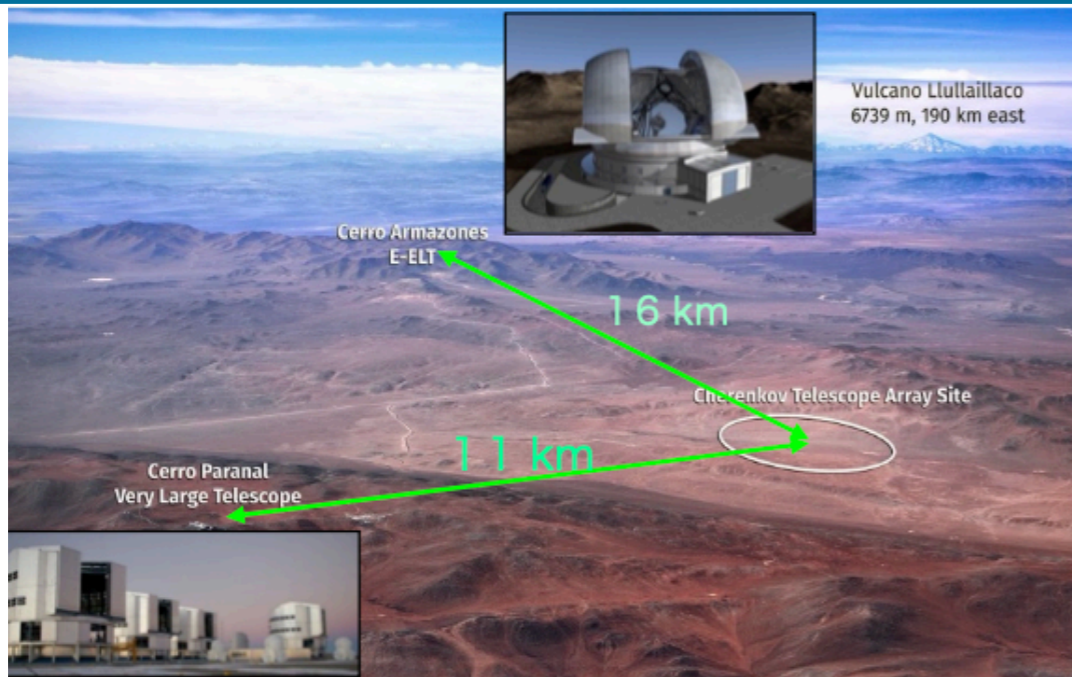
T₀ (29 Jan)
+20 days

SNe obs by IACTs
(from Simongini +, TeVPA 2025)



LST1/MAGIC proposal submitted,
already including Japanese
MWL researchers (external)
Please join it!

CTAO South



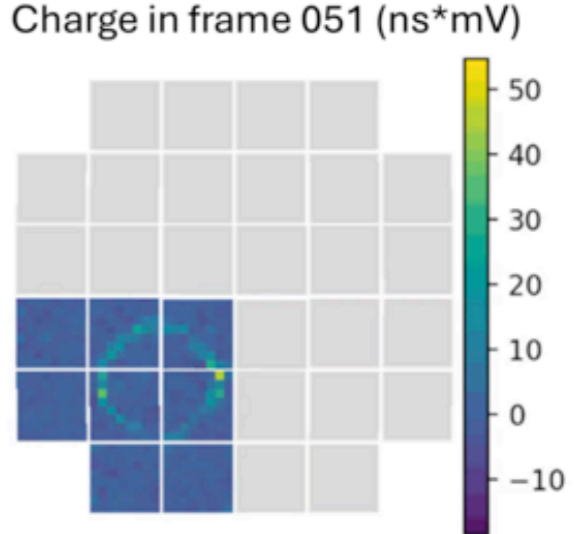
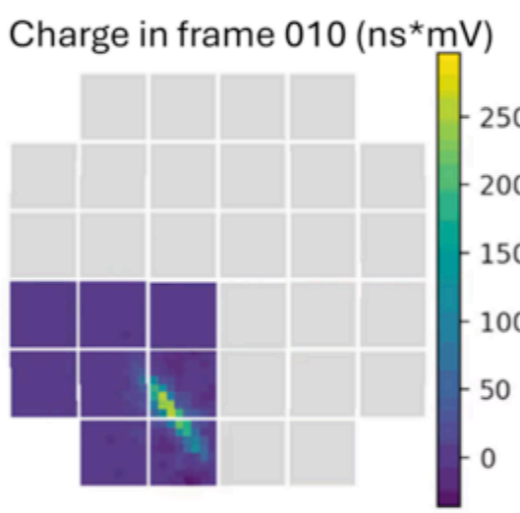
MST camera on HESS



今年中に道路、電源、仮設データセンタ、基礎工事（5 SST、2 MST）完了予定



(一番左が名大・奥村さん)



SSTカメラ試験@Tenerife 2025年7月

ASTRI Mini-arrayの1基に1/4プロトタイプカメラを設置
空気シャワー・ミューオン像の撮影に成功

まとめと展望

- CTAO: 新しいガンマ線観測所、3種類の望遠鏡、南北サイトで従来より高感度、広帯域のガンマ線観測を実現
- 北サイトのLarge Sized Telescope、4台のうち1台で2020年から科学成果残り3台の建設が進み、今年中には複数台での観測を開始予定
- MAGICとの同時観測が昨年から本格化、多岐の天体種にわたる成果
- 南サイト：インフラ整備が進み、建設は2030年ごろ完了予定
 - Small Sized Telescope (SST) 量産に向けた開発状況：
奥村講演（14:45-、D会場、ペバトロン特別セッション）

