

V339a CTA 大口径望遠鏡 カメラの開発状況

山本常夏, 猪目祐介, 掃部寛隆 (甲南大), 大岡秀行, 高橋光成, 手嶋政廣, 中嶋大輔, 花畑義隆, 林田将明 (東大宇宙線研), 窪秀利, 今野裕介, 斎藤隆行, 土屋優吾, 畑中謙一郎, 増田周 (京大理), 寺田幸功, 松岡俊介, 永吉勤 (埼玉大理), 郡司修一, 武田淳希, 門叶冬樹, 中森健之 (山形大理), 澤田真理, 坪根善雄, 馬場彩 (青山大理), 折戸玲子 (徳島大総科), 片桐秀明 (茨木大理), 梅津陽平, 櫛田淳子, 辻本晋平, 友野弥生, 西嶋恭司 (東海大理), 小山志勇 (ISAS/JAXA), 他 CTA-Japan Consortium

ガンマ線や宇宙線など高エネルギー粒子が地球大気に突入すると大気分子と衝突して多数の電子からなる空気シャワーを生成する。空気シャワー中の電子は大気中でチェレンコフ光と呼ばれる紫外線を放射する。チェレンコフ光は、厚さ数 ns 程度、直径約 100 m の円盤状になり地上に到達する。この円盤状の紫外線を集光し地上から宇宙をガンマ線で観測する装置をチェレンコフ望遠鏡と呼ぶ。CTA 計画で開発が進む大口径チェレンコフ望遠鏡は宇宙で起こっている高エネルギー現象を高精度で観測するために 23m 口径の紫外線反射鏡を備えている。この大口径望遠鏡を 4 台配置し、さらに小型のチェレンコフ望遠鏡を数 10 台従え観測を行う計画である。例えば、数 GeV のガンマ線から生成される空気シャワーを測定した場合、焦点面に届くチェレンコフ光子数は 23m 口径の鏡を使っても 100 個を超える程度である。パルス状で届く光なので露光時間を長くしても夜光によるノイズが増えるだけで感度が上がらない。そのため大口径チェレンコフ望遠鏡に搭載するカメラは正確な光学系、紫外線光子に対する高い検出効率 (波長 400nm の紫外線に対し約 40%)、それに 1 GHz の高速撮像能力を備えている。また鏡を含め風雨にさらされた状態に置かれるため、カメラは密閉構造で効率的に熱を排出するシステムを持つ。本公演ではこの大口径チェレンコフ望遠鏡のカメラ性能について報告する。