

令和 3 年度 (2021) 共同利用研究・研究成果報告書

研究課題名	和文：大気蛍光望遠鏡の自動観測を目指した夜間雲量測定用 CCD カメラの開発と解析 英文：Development and analysis of night cloud observation by CCD camera for automatic observation of air fluorescence detector
研究代表者	山崎 勝也 (中部大学・助教 (2022 年 4 月より講師))
参加研究者	富田孝幸 (信州大学・助教) 池田大輔 (神奈川大学・特別助教)
研究成果概要	<p>現在テレスコープアレイ (TA) 実験では大気蛍光望遠鏡 (FD) による空気シャワー観測のための環境モニターとして既に魚眼レンズ搭載高感度 CCD カメラが設置されており、夜間の全天の撮影データを 2010 年からの約 10 年分保有している。しかし、現状での運用は観測オペレータによる確認用のモニターとして使用されるのみであり、それも観測オペレーター個人の感覚により運用の可否を決定している。加えて CCD カメラによる情報は FD のデータ解析には反映されていない。そこで本研究では定量的な夜天評価と FD データ解析への CCD 画像データの利用を目的として研究・開発を進めている。</p> <p>昨年度に引き続き、本年度はこれまでに得られたデータの解析を進め、天気指数導出における星検出感度の最大化とその評価を実施した。星検出感度の最大化には、明るいピクセル群の最小ピクセル数と明るさの閾値をパラメータとして用いた。その結果、最小ピクセル数を 2 ピクセル、明るさの閾値を 1.9σ (σ は全ピクセルの明るさ分布の標準偏差) としたとき、4.5 等級の明るさの星の 9 割以上を検出できることがわかった (図 1)。また、同条件にて曇りの日の画像を解析した結果、ノイズによる誤検出率は 1 % 未満となった。これを用いてこれまで収集された全期間のデータを解析し、天気指標データベースを作成するため、計算機を購入した。作成したデータベースは、今後 FD のデータ解析での運用テストを実施し、最終的なフォーマットを決定する。更に、上記の結果について、投稿論文にて公表を予定しており、現在執筆中である。</p>

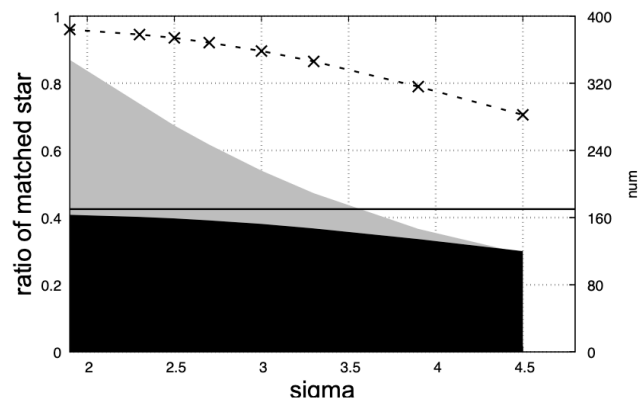


図1 星検出のための明るさ最小閾値を変更した際の、快晴の日の画像(2013年09月04日)から得られた星の検出率。横軸は最小閾値、左縦軸は検出率、右縦軸は検出数を示す。

また、これらと並行して今後の次世代大規模観測実験を見据えた、より安価で実現できる夜天モニタリングシステムを模索するため、天体撮影用の低価格帯 CMOS カメラの導入および撮影に必要なソフトウェアの開発に着手したが、コロナ禍の影響もあり、現地での動作試験は未達成である。