

平成23年度共同利用研究・研究成果報告書

研究課題名	和文：CTA-Japan 物理-モンテカルロシミュレーション合同研究 英文：CTA-Japan Physics - Monte Carlo Simulation Joint Research
研究代表者	井岡邦仁 (KEK)
参加研究者	東京大学 宇宙線研究所・准教授・吉越 貴紀 京都大学 大学院理学研究科 宇宙物理学教室・院生 D3・井上 芳幸 京都大学 大学院理学研究科 宇宙物理学教室・研究員・林田 将明 東京工業大学 大学院理工学研究科 理学研究流動機構・助教・浅野 勝晃 京都大学 大学院理学研究科 物理学第二教室・研究員・井上 進 広島大学 大学院理学研究科 物理科学専攻 宇宙物理研究室・院生 D1・格和 純 青山学院大学 理工学部 物理・数理学科・准教授・山崎 了 早稲田大学理工学術院 先進理工学部応用物理学科・助教・中森 健之 青山学院大学 理工学部 物理・数理学科・助教・榊 直人 甲南大学 理工学部 物理学科 宇宙粒子研究室・准教授・山本 常夏、他、全56名
研究成果概要	<p>ガンマ線宇宙物理学は今まさに飛躍的発展の時代を迎えている。GeV 領域においては、フェルミ衛星が 1000 を超える天体を検出し、一方、地上 TeV ガンマ線観測でも、HESS や MAGIC などが次々に新天体からのガンマ線を報告しており、TeV ガンマ線天文学は今や完全に確立し、創成から発展の時代へと移りつつある。さらに、GeV 領域ではフェルミ衛星が言わば決定版とも言えるプロジェクトであるのに対し、TeV 領域はまだ発展の余地を大きく残している。CTA (Cerenkov Telescope Array) 計画は、世界で一つという大規模な TeV ガンマ線望遠鏡群により、現在より一桁以上高い感度と、より広い光子エネルギー領域 (20GeV-100TeV) を達成しようという野心的な計画であり、現在、日米欧の国際共同でその準備研究が進められている。研究の範囲は、1000 を超える多種多様な高エネルギー天体の観測による天体物理/宇宙物理だけにとどまらず、赤外可視背景放射の研究、ダークマターの探索、高精度での相対論の検証等々、宇宙論、基礎物理まで広がる。</p> <p>このプロジェクトに日本が重要な存在感を持つグループとして参加すべく、2010年 に CTA Japan コンソーシアムが結成され、CTA に正式メンバーとして参加を果たした。既存のガンマ線コミュニティの枠を大きく越えて、X線や理論の研究者も多く集まり、総勢 50 名を超える新たなグループとして活動を始めている。最近では組織もしっかりと固まり、研究費を獲得して日本独自の装置開発研究もスタートした。理論家を中心にしたサイエンス検討ワーキングパッケージ (PHYS) も CTA 全体の中で日本の存在感を発揮しつつある。</p> <p>PHYS ワーキングパッケージの重要な役割は、目標とする物理を確実に達成するため</p>

に、CTA に必要とされる要求仕様、性能（ガンマ線有効検出面積、エネルギー、角度分解能、時間分解能、エネルギー閾値等）を明確にすることである。一方、モンテカルロローキングパッケージ（MC）は、上の要求仕様、装置性能を CTA で達成するために、それぞれの大口径、中口径、小口径望遠鏡の各種パラメータ、台数、配置（すなわち CTA の詳細デザイン、詳細パラメータ）を、最適化する作業が行われる。

本研究では、これまで主に独立に活動してきた PHYS と MC の Joint Research を行い、理論屋と実験屋の間にフィードバックをかけ、最終的に CTA のパフォーマンスを最大限に上げることを目的とする。

具体的に行った主な活動としては、宇宙線研究所共同利用研究会「マルチメッセンジャー宇宙物理学と CTA」2011年9月29日～10月1日において、PHYS simulation tool 講習会を行った。CTA-Japan のメンバーには、ROOT を事前にインストールしてもらい、そのパソコンを持参してもらった。そして、PHYS simulation tool を用いて、CTA の望遠鏡の台数や配置を与えたときに観測対象がどのように観測されるのかを実際にシミュレートしてもらった。使い方は、初心者でも分かるように易しく講師陣にレクチャーしてもらった。講師陣は以下の方をお願いした。

井上 芳幸（京都大学）

PHYS simulation tool 事始め(30)

山本 常夏（甲南大学）

PHYS simulation tool 光度曲線(20)

林田 将明（京都大学）

PHYS simulation tool の使い方 Q&A(20)

この講習会によって、PHYS の人達が simulation tool の仕組みを理解し、また、simulation tool に足りないところを MC の人達に PHYS から伝えることができた。それゆえ、本講習会は大変有意義であった。

整理番号