

2021年10月15日

日本学術会議 物理学委員会 天文学・宇宙物理学分科会  
委員長 林 正彦 殿

宇宙線研究者会議 (CRC)  
実行委員会委員長 田島宏康  
将来計画検討小委員会委員長 都丸隆行

CRCでは、マスタープラン2023に向けて貴分科会に意志表明書が提出された宇宙線研究に関わる大型将来計画について、CRC実行委員会から諮問を受けたCRC将来計画検討小委員会が開催するタウンミーティングにおいて、オープンな形で議論と検討を行ってきた。それらの議論をもとにCRC将来計画検討小委員会でさらに検討を重ねた。その結果を受けて、CRC実行委員会の責任でCRCから以下の計画を推薦する。

### 【推薦する計画および推薦理由】

#### 極低放射能環境でのニュートリノ研究 (略称:カムランド2)

カムランドはニュートリノレス二重ベータ崩壊やニュートリノ地球科学で世界最高性能を有する日本発の実験である。カムランド2は、規模拡大ではなく高量子効率PMT、集光ミラー、高光収率液体シンチレータ、高性能電子回路の導入などの装置性能の向上によって、ニュートリノ質量の逆階層構造をカバーする感度を達成する。ニュートリノレス二重ベータ崩壊を発見する事は「宇宙物質優勢の謎」、「軽いニュートリノ質量の謎」の解明の鍵となる非常に重要な課題である。ニュートリノ地球科学は、地球内部からのニュートリノという独自性の高い観測によって地球の形成・ダイナミクスの理解を深める意義を持つ。また、カムランド2は極低放射能環境の拡充・共同利用基盤の整備に貢献し、地下素粒子研究分野の発展に広く寄与する。カムランド2の主題は素粒子物理に関連が深い、宇宙物理学とも不可分の課題である。非加速器の素粒子研究は、伝統的に宇宙線の研究分野であるため、CRCから推薦する。カムランド2は分野をまたがる計画であるため、天文学・宇宙物理学分科会のみならず、より広い範囲を対象とした部会での検討も希望する。

#### IceCube-Gen2 国際ニュートリノ天文台 (略称: IceCube-Gen2)

IceCubeは世界で初めて宇宙起源の高エネルギーニュートリノを観測し、マルチメッセンジャー天文学の新しい分野を切り拓いた。IceCube-Gen2は、既存の装置

を10倍に拡張することで、ニュートリノ放射点源の同定、ガンマ線バーストやAGNフレアとの同時事象検出による宇宙線放射機構の解明、EeV (1000 PeV)領域のニュートリノ束探索による最高エネルギー宇宙線起源の同定など、宇宙線の重要課題を広く網羅する。電波からガンマ線に至る多波長観測、宇宙線・重力波観測などと連携することで、今後のマルチメッセンジャー天文学を強力に推進し、コミュニティ全体の活性化に大きく寄与する。IceCube-Gen2は、日本グループが開発を主導した新型検出器の予算を獲得することで、その主導的役割を確立し、日本のビジビリティを高める。さらに、米国だけでなくヨーロッパや日本の予算貢献が必須であり、米国での予算獲得のプロセスに同期した予算獲得が強く期待されている。

### **宇宙重力波望遠鏡 B-DECIGO (略称: B-DECIGO)**

B-DECIGOは、0.1 Hz付近の重力波を最高感度で観測する宇宙重力波望遠鏡である。100 Hz付近を観測する地上重力波望遠鏡や1 mHz付近を観測するLISAと異なる周波数帯をカバーする日本独自の新規計画である。連星中性子星合体の前兆信号を検出できるため、地上重力波望遠鏡や電磁波望遠鏡が合体の瞬間を詳細に観測することを可能にし、マルチメッセンジャー天文学に事前警報という新しい展開をもたらす事が大いに期待されている。技術実証衛星SILVIAは、現在、公募型小型計画のPre-Phase A1の段階にあり、2020年代の打ち上げを目指している。

### **【推薦順位】**

カムランド2は、国際的な競争相手もアップグレードを予定しており、早期の計画実現が不可欠である。同様にIceCube-Gen2も米国での予算獲得のプロセスが進行中であり、日本でもそれに合わせて予算を獲得する必要がある。以上のことから、CRCでは、カムランド2とIceCube-Gen2を1位で推薦する。カムランド2は分野をまたがる計画であるため、天文学・宇宙物理学分科会のみならず、より広い範囲を対象とした部会での検討も希望する。B-DECIGOは、斬新な計画として準備が進められている。今回は3位とする。

なお、CTAはすでに北サイトでの建設が進んでおり、2017と2020年のマスタープランにおいて区分IIで掲載されている。マスタープラン2023でも区分IIでCRCから推薦するとの前提から、今回の推薦順位の検討対象とはしなかった。

## 【推薦を決定するまでの経緯】

CRCでは、マスタープラン2023に向けた宇宙線研究に関わる大型将来計画の推薦順位を決定するにあたり、以下のような手順で議論、検討を行った。

- 1) 天文学・宇宙物理学分科会の大型・中型将来計画の検討に向けた意志表明書の提出をCRC会員に呼びかけ、並行して意志表明書を提出する将来計画の情報提供を要請した。その結果、大型の4計画、中型Bの8計画がCRC関連計画であった。(その内、1計画は高宇連にも関連)
- 2) 8月10日に本年度第1回CRC将来計画タウンミーティングを開催し、大型の4計画、中型Bの7計画について、概要を紹介してもらいオープンな場で議論した。
- 3) 9月7日に第2回CRC将来計画タウンミーティングを開催し、追加となった中型Bの1計画の紹介するとともに、大型4計画に関して計画の準備状況、共同利用体制、日本としての戦略・緊急性を重点的に議論した。
- 4) これらのタウンミーティング後、および9月15日に将来計画検討小委員会と実行委員会の合同委員会を実施し、主として大型4計画に関してマスタープラン2023審査における評価の観点に沿って検討し、推薦順位をとりまとめた。

## 付記

### 【CRC 実行委員会】（会員の選挙により毎年選出）

田島 宏康（委員長、名古屋大学宇宙地球環境研究所）

伊藤 好孝（名古屋大学宇宙地球環境研究所）

神田 展行（大阪市立大学大学院理学研究科）

さこ 隆志（東京大学宇宙線研究所）

西嶋 恭司（東海大学理学部）

常定 芳基（大阪市立大学大学院理学研究科）

森 正樹（立命館大学理工学部）

荻尾 彰一（大阪市立大学大学院理学研究科）

窪 秀利（京都大学大学院理学研究科）

手嶋 政廣（東京大学宇宙線研究所）

中森 健之（山形大学理学部）

野田 浩司（東京大学宇宙線研究所）

塩見 昌司（日本大学生産工学部）

### 【CRC 将来計画検討小委員会】（実行委員会の諮問機関、委員は実行委員会により任命、3年任期）

都丸 隆行（委員長、国立天文台）

さこ 隆志（副委員長、東京大学宇宙線研究所）

常定 芳基（大阪市立大学大学院理学研究科）

窪 秀利（京都大学大学院理学研究科）

石原 安野（千葉大学大学院理学研究院）

身内 賢太郎（神戸大学大学院理学研究科）

福家 英之（宇宙航空研究開発機構宇宙科学研究所）

毛受 弘彰（名古屋大学宇宙地球環境研究所）

田中 孝明（甲南大学理工学部）

浅野 勝晃（東京大学宇宙線研究所）

吉田 直紀（東京大学大学院理学系研究科）

松本 重貴（東京大学カブリ数物連携宇宙研究機構）

寄田 浩平（早稲田大学理工学術院）

オブザーバー：

伊藤 好孝（名古屋大学宇宙地球環境研究所）

中畑 雅行（東京大学宇宙線研究所）

梶田 隆章（東京大学宇宙線研究所）