

資料3-1

科学技術・学術審議会 学術分科会 研究環境基盤部会  
学術研究の大型プロジェクトに関する作業部会  
(第85回)R1.10.24

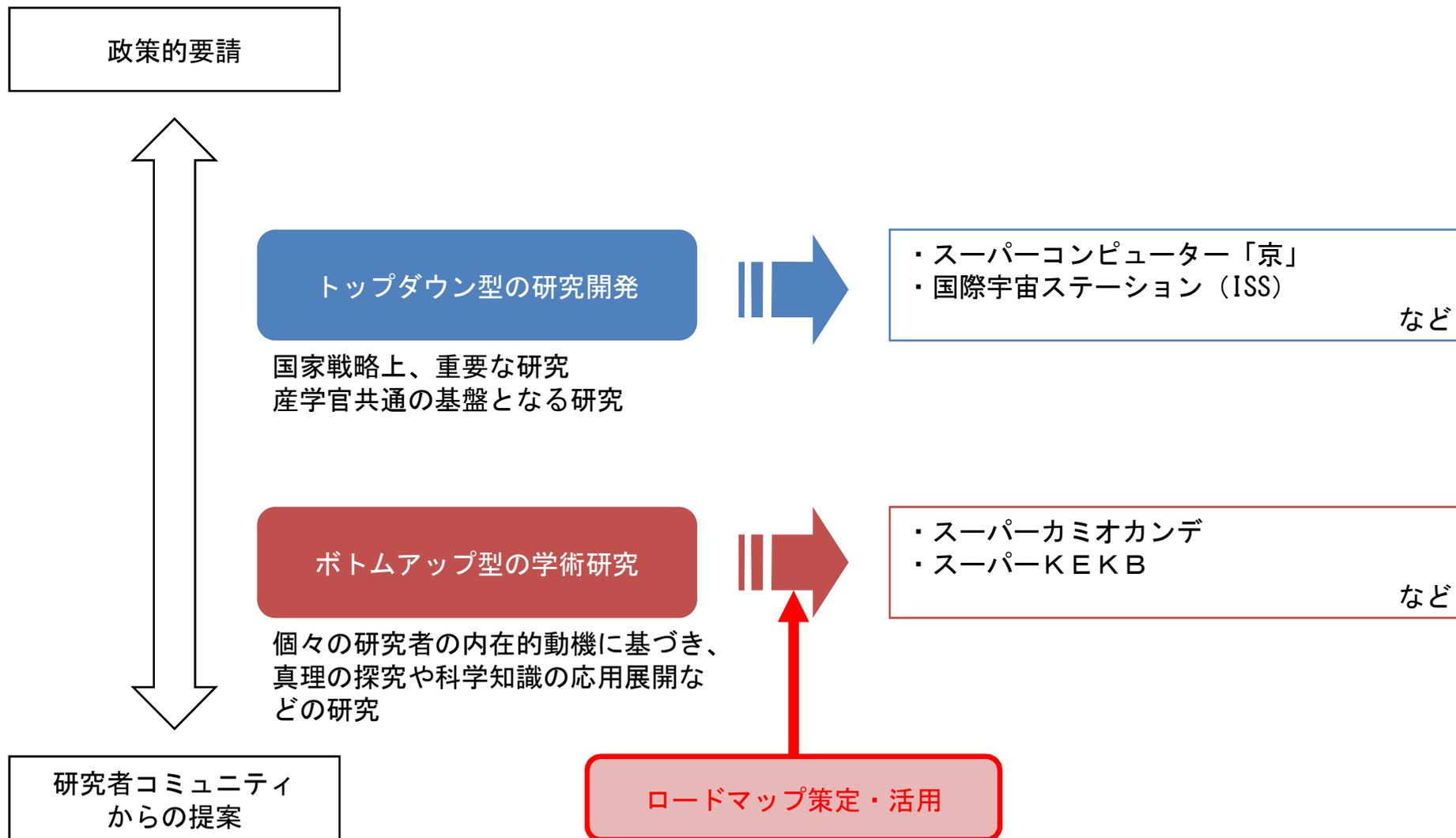
# ロードマップとマスタープランの関係について



文部科学省研究振興局学術機関課

# 1. 学術研究の大型プロジェクト推進のための仕組み

# 大型プロジェクトの分類



# 学術研究の大型プロジェクト推進のための仕組み

学術研究の大型プロジェクトとは、最先端の大型研究装置等により人類未踏の研究課題に挑み、世界の学術研究を先導するため、国内外の優れた研究者を結集し国際的な研究拠点を形成するとともに、研究活動の共通基盤を提供するもの。

## マスタープラン(日本学術会議)

学術全般を展望し、かつ体系化しつつ、各学術分野が必要とする大型研究計画を網羅

**重点大型研究計画**  
(速やかに実施すべき計画)を選択

参 考

## ロードマップ(文部科学省 科学技術・学術審議会)

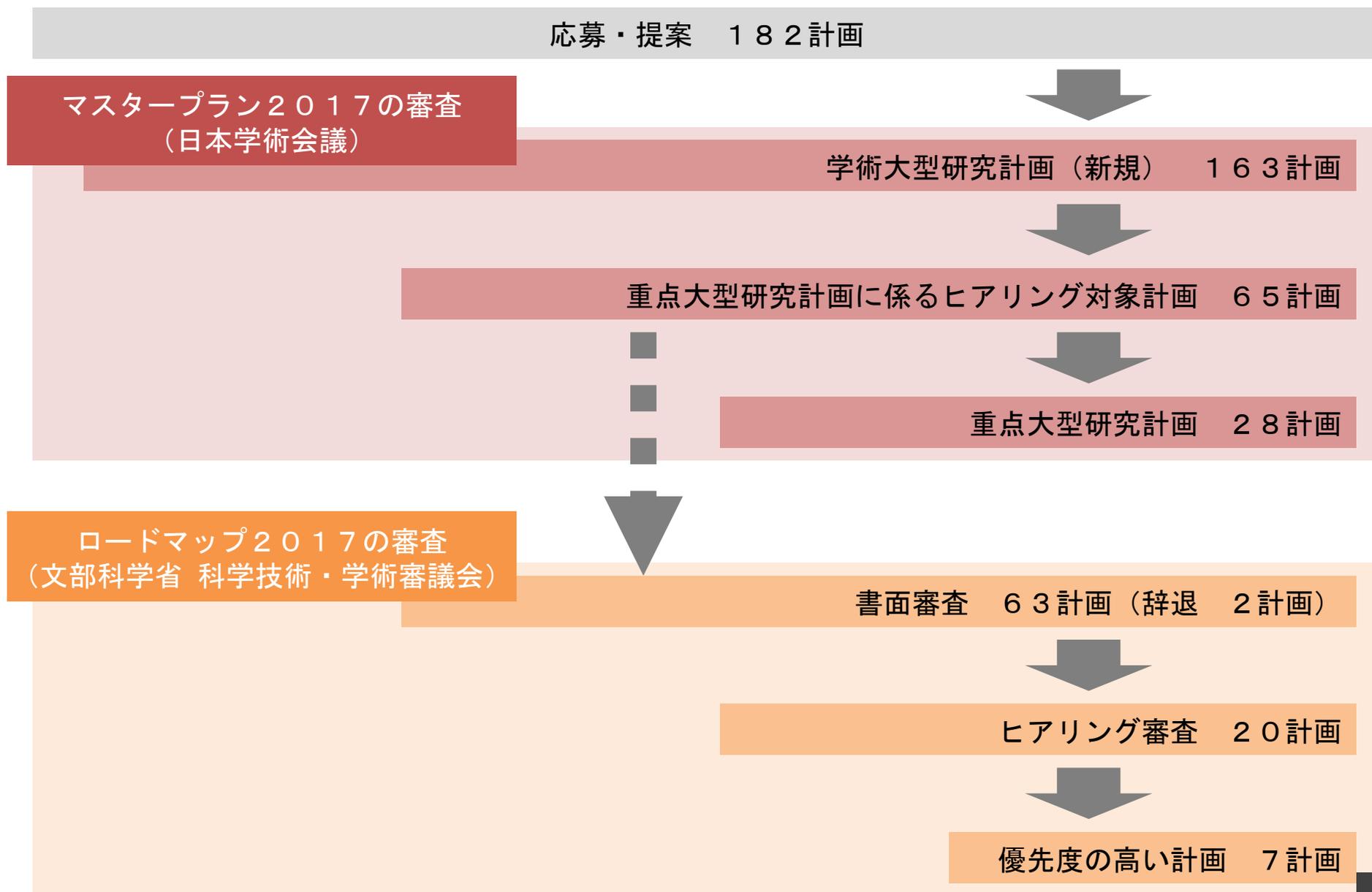
マスタープランを参考に、優先度を明らかにする観点から、特に計画の着手、具体化に向けた緊急性・戦略性が高いと認められる計画を選定

予算要求に当たり、ロードマップで高く評価されたプロジェクトについて、主な課題への対応状況などを勘案しつつ、事前評価

## 大規模学術フロンティア促進事業 等(文部科学省)

- 原則10年間の年次計画を策定し、専門家等で構成される文部科学省の審議会で進捗管理
- 国立大学法人運営費交付金等の基盤的経費によって長期的・安定的に推進

# ロードマップ2017の策定経緯



## これまでの策定の状況

- 日本学術会議は、概ね3年ごとに「マスタープラン」を策定しており、科学技術・学術審議会においても、これを参考として「ロードマップ」を策定。
- また、大きな方向性（ロードマップ策定方針）については、マスタープランが策定される以前（概ね秋ごろ）から議論を進めてきた。

### マスタープラン (日本学術会議)

● 2010.3 策定

→

● 2011.9 小改訂

→

● 2014.2 策定

→

● 2017.2 策定

→

● 2020.1 策定予定

→

### ロードマップ (文部科学省 科学技術・学術審議会)

● 2010.10 策定

● 2012.5 小改訂

● 2014.8 策定

● 2017.7 策定

● 2020.7 策定予定

2. 世界の学術フロンティアを先導する大規模プロジェクトの推進（大規模学術フロンティア促進事業等）

# 世界の学術フロンティアを先導する大規模プロジェクトの推進

令和2年度要求・要望額 40,826百万円  
(前年度予算額 34,382百万円)



文部科学省

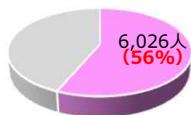
## 目的

- 最先端の大型研究装置等により人類未踏の研究課題に挑み、**世界の学術研究を先導**。
- 国内外の優れた研究者を結集し、**国際的な研究拠点を形成**するとともに、国内外の研究機関に対し**研究活動の共通基盤を提供**。
- **日本学術会議**において科学的観点から策定した**マスタープラン**を踏まえつつ、専門家等で構成される**文部科学省の審議会**において戦略性・緊急性等を加味し、**ロードマップを策定**。
- ロードマップの中から大規模学術フロンティア促進事業として実施するプロジェクトを選定の上、国立大学法人運営費交付金等の基盤的経費により戦略的・計画的に推進。原則、**10年間の年次計画を策定**し、審議会における**厳格な評価・進捗管理**を実施。
- 現行の13プロジェクトに加え、**令和2年度より、ニュートリノ研究の次世代計画である「ハイパーカミオカンデ計画」に新たに着手**。

## 主な成果

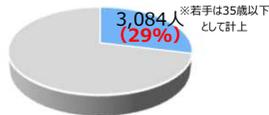
- **ノーベル賞受賞につながる画期的研究成果**  
(受賞歴：H14小柴昌俊氏、H20小林誠氏、益川敏英氏、H27梶田隆章氏)
- **年間約1万人の共同研究者が集結し、国際共同研究を推進**。このうちの**半数以上が外国人研究者、3割程度が若手研究者と割合が高い**。

外国人研究者の割合



共同研究者数：10,683人 (H29実績)

若手研究者<sup>(a)</sup>の割合



<sup>(a)</sup>若手は35歳以下として計上

- 天文分野では、すばる望遠鏡、アルマ望遠鏡の**TOP10%論文割合や国際共著論文割合は、分野全体と比較しても高い**。

天文学・宇宙物理学分野	論文数	Top10%割合	国際共著割合
すばる望遠鏡	644	18.5%	86.3%
アルマ望遠鏡	878	27.3%	89.0%
日本全体	8,938	12.9%	68.0%
世界全体	103,445	9.6%	50.6%

※ 大学共同利用機関法人自然科学研究機構「InCites」(Web of Science)に基づき、2013-2017の5か年出版された天文学・宇宙物理学分野の論文 (article, review) を分析 (2019年7月)。「日本全体」は、著作住所に日本を含む論文を抽出。

## 大規模学術フロンティア促進事業等の主な事業

### 大型電波望遠鏡「アルマ」による国際共同利用研究の推進

[自然科学研究機構国立天文台]



宇宙・銀河系・惑星系の誕生過程を解明するため、日米欧の国際協力により、南米チリのアタカマ高地 (標高5,000m) に建設した「アタカマ大型ミリ波サブミリ波干渉計」による**国際共同利用研究を推進**。2019年4月にM87銀河の中心にある**超巨大ブラックホールの「影」の撮影に世界で初めて成功した国際プロジェクトに参加し**、高い感度の観測機能により、その成果に大きく貢献。

ブラックホールの影

### 新しいステージに向けた学術情報ネットワーク(SINET)整備

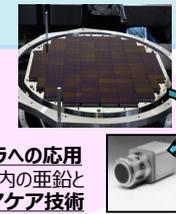
[情報・システム研究機構国立情報学研究所]



国内の大学等を**高速通信回線ネットワークで結び、共同研究の基盤を提供**。全国900以上の大学や研究機関、約300万人の研究者・学生が活用する**我が国の教育研究活動に必須の学術情報基盤**。

### <産業等への波及>

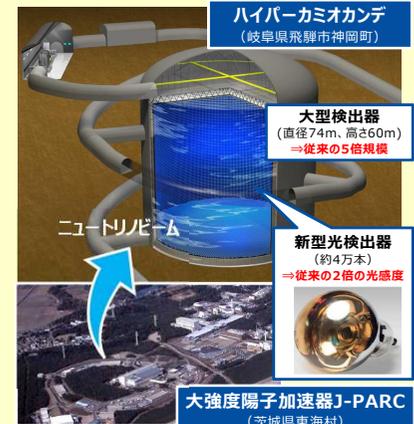
- 産業界と連携した最先端の研究装置開発により、イノベーションの創出にも貢献  
(事例) ・【すばる望遠鏡】超高感度カメラ技術⇒医療用X線カメラへの応用  
・【放射光施設】加齢による毛髪のハリ・コシの低下が毛髪内の亜鉛と関係性を解明⇒亜鉛を毛髪に浸透させる**新しいヘアケア技術の開発・製品化に成功**



## NEW

### ハイパーカミオカンデ(HK)計画の推進

[東京大学宇宙線研究所]  
[高エネルギー加速器研究機構]



ハイパーカミオカンデ  
(岐阜県飛騨市神岡町)

大型検出器  
(直径24m、高さ60m)  
⇒従来の5倍規模

新型光検出器  
(約4万本)  
⇒従来の2倍の光感度

大強度陽子加速器J-PARC  
(茨城県東海村)

日本が切り拓いてきたニュートリノ研究の次世代計画として、**超高感度光検出器**を備えた総重量26万トンの**大型検出器の建設**及び**J-PARCの高度化**により、**ニュートリノの検出性能を著しく向上**。素粒子物理学の大統一理論の鍵となる未発見の陽子崩壊探索やCP対称性の破れなどのニュートリノ研究を通じ、**新たな物理法則の発見、素粒子と宇宙の謎の解明を目指す**。[ロードマップ2017掲載事業]

# 大規模学術フロンティア促進事業等の一覧（14プロジェクト）

## 日本語の歴史的典籍の国際共同研究ネットワーク構築計画

（人間文化研究機構国文学研究資料館）

日本語の歴史的典籍30万点を画像データベース化し、新たな異分野融合研究や国際共同研究の発展を目指す。古典籍に基づく過去のオーロラの研究、江戸時代の食文化の研究など他機関や産業界と連携した新たな取組を開始。



## 大型光学赤外線望遠鏡「すばる」の共同利用研究

（自然科学研究機構国立天文台）

米国ハワイ島に建設した口径8.2mの「すばる」望遠鏡により、銀河が誕生した頃の宇宙の姿を探る。約129億光年離れた銀河を発見するなど、多数の観測成果。



## 大型電波望遠鏡「アルマ」による国際共同利用研究の推進

（自然科学研究機構国立天文台）

日米欧の国際協力によりチリに建設した口径12mと7mの電波望遠鏡からなる「アルマ」により、生命関連物質の探索や惑星・銀河形成過程の解明を目指す。



## 30m光学赤外線望遠鏡（TMT）計画の推進

（自然科学研究機構国立天文台）

日米加中印の国際協力により口径30mの「TMT」を米国ハワイに建設し、太陽系外の第2の地球の探索、最初に誕生した星の検出等を目指す。



## 超高性能プラズマの定常運転の実証

（自然科学研究機構核融合科学研究所）

我が国独自のアイデアによる「大型ヘリカル装置（LHD）」により、高温高密度プラズマの実現と定常運転の実証を目指す。また、将来の核融合炉の実現に必要な学理の探求と体系化を目指す。



## スーパーBファクトリーによる新しい物理法則の探求

（高エネルギー加速器研究機構）

加速器のビーム衝突性能を増強し、宇宙初期の現象を多数再現して「消えた反物質」「暗黒物質の正体」「質量の起源」の解明など新しい物理法則の発見・解明を目指す。前身となる装置では、小林・益川博士の「CP対称性の破れ」理論（2008年ノーベル物理学賞）を証明。



## 大強度陽子加速器施設（J-PARC）による物質・生命科学及び原子核・素粒子物理学研究の推進

（高エネルギー加速器研究機構）

日本原子力研究開発機構と共同で、世界最大級のビーム強度を持つ陽子加速器施設を運営。ニュートリノなど多様な粒子ビームを用いて基礎研究から応用研究に至る幅広い研究を推進。



## 高輝度大型ハドロン衝突型加速器（HL-LHC）による素粒子実験

（高エネルギー加速器研究機構）

CERNが設置するLHCについて、陽子の衝突頻度を10倍に向上し、現行のLHCよりも広い質量領域での新粒子探索や暗黒物質の直接生成等を目指す国際共同プロジェクト。日本はLHCにおける国際貢献の実績を活かし、引き続き加速器及び検出器の製造を国際分担。



## 放射光施設による実験研究

（高エネルギー加速器研究機構）

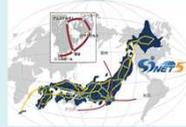
学術研究、さらには産業利用を通じ物質の構造と機能の解明を目指す。白川先生（2000年ノーベル化学賞）、赤崎先生・天野先生（2014年ノーベル物理学賞）などの研究に貢献。



## 新しいステージに向けた学術情報ネットワーク（SINET）整備

（情報・システム研究機構国立情報学研究所）

国内の大学等を100Gbpsの高速通信回線ネットワークで結び、共同研究の基盤を提供。国内900以上の大学・研究機関、約300万人の研究者・学生が活用。



## 南極地域観測事業

（情報・システム研究機構国立極地研究所）

南極の昭和基地での大型大気レーダー（PANSY）による観測等を継続的に実施し、地球環境変動の解明を目指す。オゾンホールが発見など多くの科学的成果。



## スーパーカミオカンデによるニュートリノ研究の推進

（東京大学宇宙線研究所）

超大型水槽（5万トン）を用いニュートリノを観測し、その性質の解明を目指す。2015年梶田博士はニュートリノの質量の存在を確認した成果によりノーベル物理学賞を受賞。また、2002年小柴博士は、前身となる装置でニュートリノを初検出した成果により同賞を受賞。



## 大型低温重力波望遠鏡（KAGRA）計画

（東京大学宇宙線研究所）

一辺3kmのL字型のレーザー干渉計により重力波を観測し、ブラックホールや未知の天体等の解明を目指すとともに、日米欧による国際ネットワークを構築し、重力波天文学の構築を目指す。



## ハイパーカミオカンデ（HK）計画の推進

（東京大学宇宙線研究所、高エネルギー加速器研究機構）

ニュートリノ研究の次世代計画として、超高感度光検出器を備えた総重量26万トンの大型検出器の建設及びJ-PARCの高度化により、ニュートリノの検出性能を著しく向上。素粒子物理学の大統一理論の鍵となる未発見の陽子崩壊探索やCP対称性の破れなどのニュートリノ研究を通じ、新たな物理法則の発見、素粒子と宇宙の謎の解明を目指す。



NEW