

太陽地球環境研究所の現状



2010年11月12日

創立20周年記念シンポジウム 第2日目 「太陽地球環境研究所の研究活動」

太陽地球環境研究所の20年

1949年 5月 名古屋大学の附置研究所として空電研究所が設立された。



設立当初の空電研(豊川)

- 1985年10月 学術会議STP専門委員会STPセンター作業委員会で、名古屋大学空電研究所のSTP全国共同利用研究所への改組の要請がとりまとめられた。
- 1987年 6月 名古屋大学学長を委員長とする「空電研究所改組検討委員会」の設置を名古屋大学評議会が承認。
- 1988年 7月 空電研究所の第3部門および太陽電波世界資料解析センター(教授1、助教授1、助手2, 技官1)が国立天文台へ移管。

1990 年 6月 空電研究所と理学部附属宇宙線望遠鏡研究施設とを廃止・統合して、名古屋大学太陽地球環境研究所（全国共同利用）が発足。



1995年 4月 共同観測情報センターが発足。

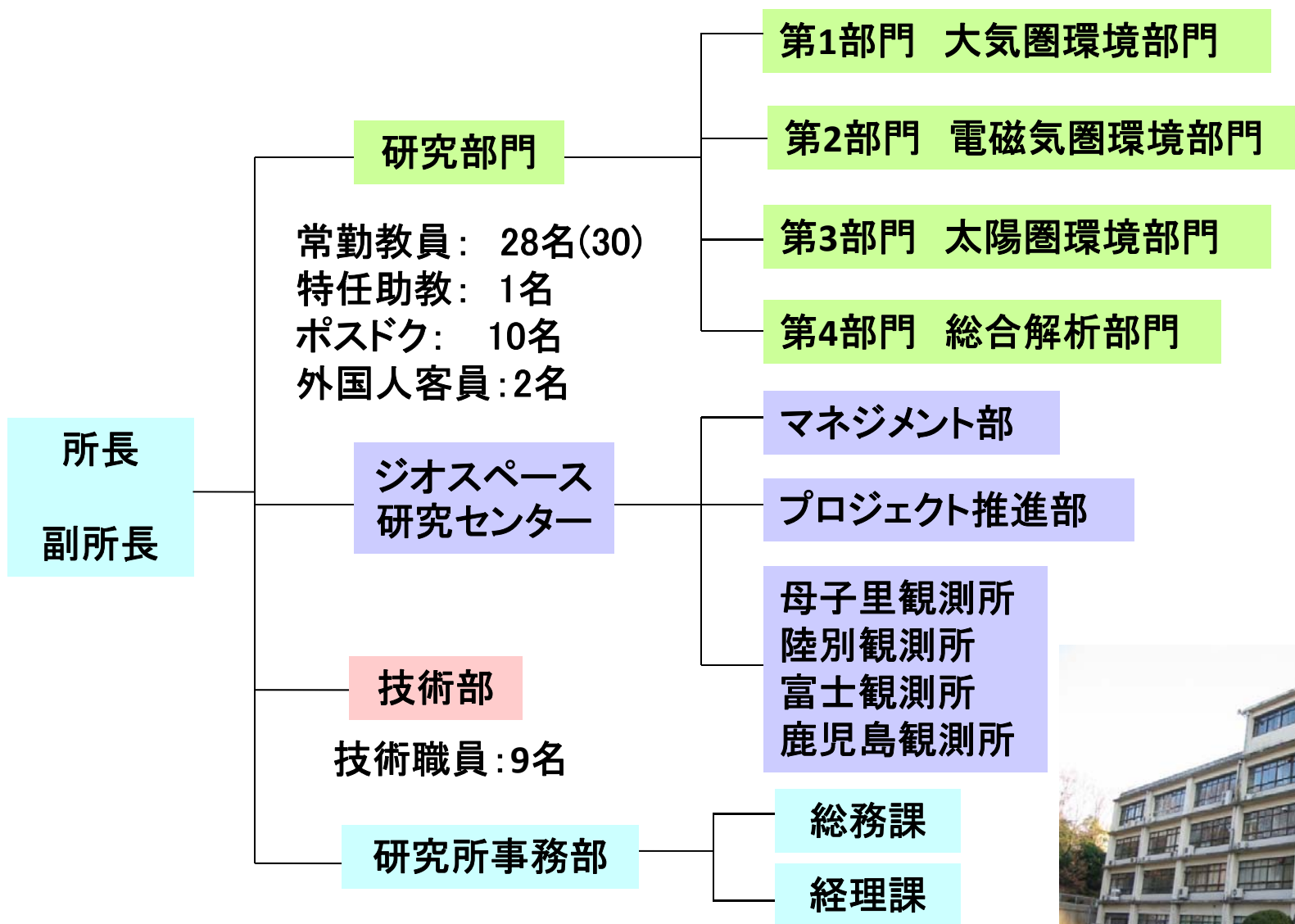
2001年 4月 名古屋大学大学院環境学研究科設立のため大気圏環境部門の一部（教授1，助教授2、助手1）が転出。

2004年 4月 国立大学法人名古屋大学が発足。共同観測情報センターを改組してジオスペース研究センターを設置。

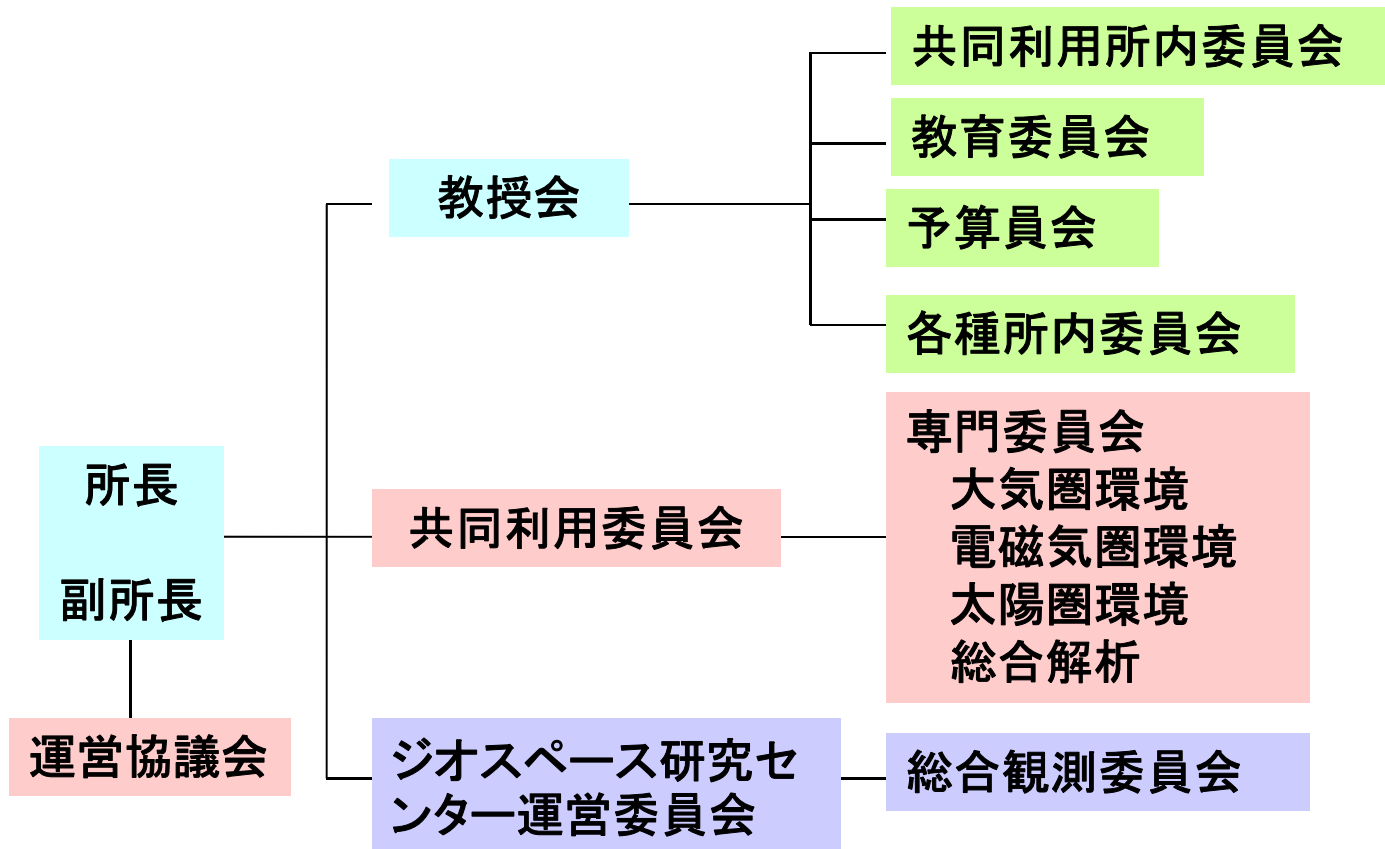
2006年 3月 太陽地球環境研究所が、東山キャンパスに統合移転。一部の部門を除いて、共同教育研究施設1号館（旧核融合研跡地）へ移転。豊川地区は分室となる。

2009年 6月 文部科学省から、共同利用・共同研究拠点に認定された。（期間は2010年4月-2016年3月）。

太陽地球環境研究所の組織



太陽地球環境研究所の運営機構



建物 東山キャンパス内

2006-2007年 東山キャンパスに統合移転。
共同教育研究施設1号館（旧核融合研跡地）へ移転。



共同教育研究施設1号館



ドームとその周辺（宇宙線研究室）

2011年— 建物改築の概算要求が進みつつある。
旧核融合研跡地の再開発と研究所群をまとめる計画。

太陽地球環境研究所，エコトピア科学研究所，環境医学研究所，地球水循環研究センター，年代測定総合研究センター等の一大複合研究拠点。
第一期（2011年） STE研を中心とした建物の改築

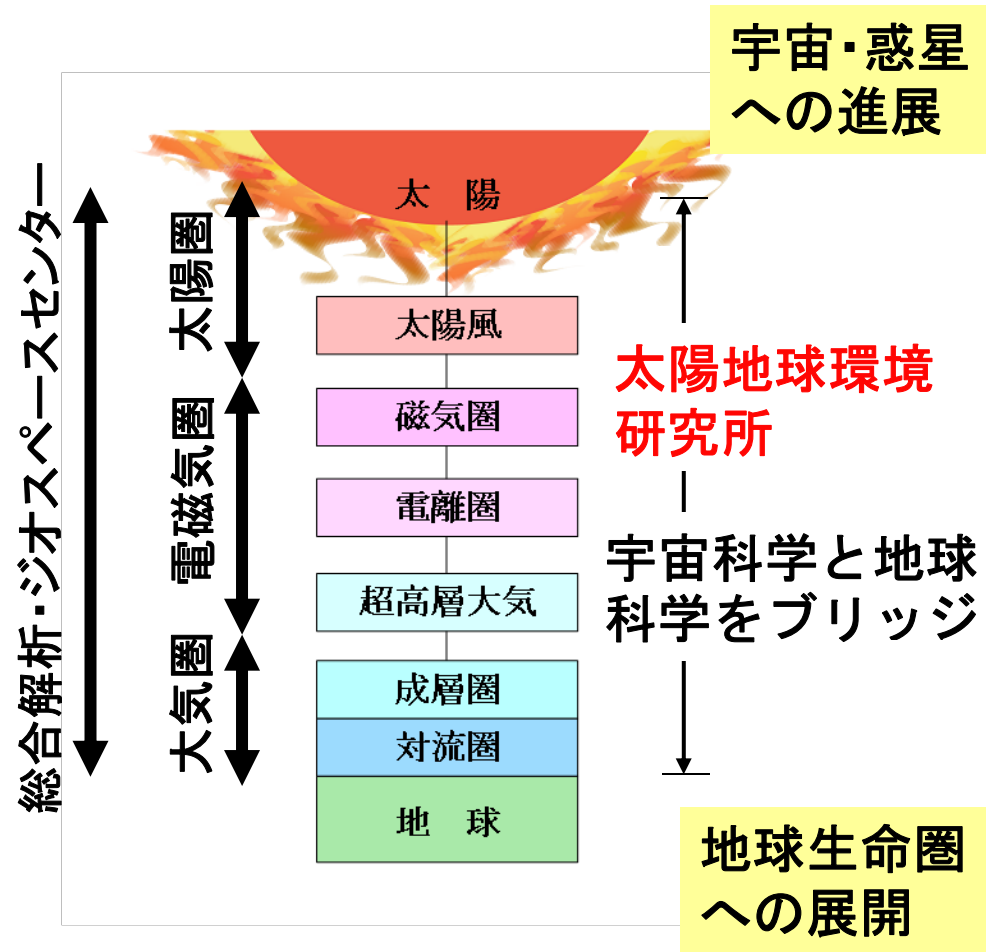
名古屋大学の中期目標と中期計画における太陽地球環境研究所

	中期目標	中期計画
第 1 期 (H16 -21年)	(学術研究体制の整備) ・高度な学術研究の成果を 挙げるための組織と環境を 整備する。	・全国共同利用の附置研究所・センター 等に関しては、他大学等との連携による 共同研究を推進し、全国に開かれた研究 拠点としての役割をさらに発展させる。 ・全学的な大型研究設備の整備・充実を 図る。 ・学部・研究科・附置研究所・センター等 の研究実施体制を継続的に見直し、必要 に応じて弾力的に組織の統合・再編、新 組織の創設を進める。
第 2 期 (H22 -27年)	・本学の「研究推進計画」に 基づき、国際水準の研究を 推進する。	・共同利用・共同研究拠点を含む研究所・ センター等の機能と活動を充実させる。

名古屋大学太陽地球環境研究所のミッション

- 1)「生命を育む**地球**」と「21世紀の人類が活動を展開していく**宇宙空間**」を、共に人類の環境と捉え、先導的に世界最先端のレベルで**太陽地球系の構造と変動の研究**を行う。
- 2) 太陽地球系科学全域をカバーする唯一の**共同利用・共同研究拠点**としての役割を果たす。
- 3) **国際大型研究計画**をリーダーシップを持って推進する。

現在、SCOSTEPの国際協同計画**CAWSESII**「太陽地球系の天気と気候」(2009-2013)を推進。



共同利用・共同研究(平成22年度)

区分	件数 (人数)	金額 千円
共同研究	70 (206)	3,800
研究集会	39 (～1500)	11,000
データベース	12 (52)	3,700
計算機	31 (73)	4,600
地上ネットワーク 観測共同利用	17 (147)	15,000
合計		38,100



大型共同研究(平成22年度)

研究代表	所属機関	研究課題名	配分額
宗像一起 (重点)	信州大学	全地球的宇宙線観測ネットワークによる宇宙嵐前兆現象の精密観測	4,980千円
巻田 和男	拓殖大学	南米磁気異常帯における超高層大気現象の研究	670千円
大矢 浩代	千葉大学	東南アジアVLF/LF帯電磁波観測ネットワークシステムを用いた中低緯度帯下部電離圏変動の研究	620千円
尾花 由紀	大阪電気通信大学	磁力線共鳴振動高調波と1/4波長モード波観測のための新しい地磁気観測網の構築に向けた予備観測研究	730千円
櫻井 敬久	山形大学	北半球高緯度および南半球高高度における大気中宇宙線生成核種Be-7などの濃度変動の観測研究	900千円
全16件		重点 4,980千円 その他 12,000千円	

太陽地球環境研究所の分室、観測所

- ① 母子里観測所
- ② 陸別観測所
- ③ 菅平観測施設
- ④ 木曽観測施設
- ⑤ 富士観測所
- ⑥ 鹿児島観測所



①



②



④



⑥



豊川分室

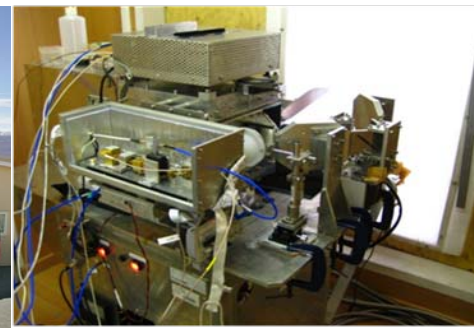
世界に広がる研究活動の場

海外観測、地上ネットワーク観測

学術交流協定：世界の20の大学・研究機関

国際共同研究

外国人客員研究員



太陽地球環境研究所の研究費

H22年度科学研究費補助金

()内は新規件数

基盤A 1件(0)、基盤B 12件(5)、基盤C 1件(0)、萌芽 0件(0)

若手A 1件(0)、若手B 5件(1)、特定領域 2件(1)、奨励2件(0)

計 24件(7) 合計106,480千円 教員 1件/人程度

H22年度概算要求 特別経費

○共同利用・共同実施分「太陽極大期における宇宙嵐と大気変動に関する調査研究」
宇宙天気予報に代表される安全・安心な宇宙利用の確保と、太陽活動に起因する地球環境変動の解明を目指し、国内における当該分野唯一の全国共同利用研究所として、太陽活動極大期における宇宙嵐と大気変動に関する領域横断的な調査研究を実施する計画。

平成22年度～平成27年度(6年)

H22年度配分 74,994千円

○大学間連携「超高層大気長期変動の全球地上ネットワーク観測・研究」

南北両極域から赤道域までの地上ネットワーク観測基盤を構築し、中性大気・プラズマ領域である超高層大気を地球規模で観測し、観測データのデータベースのメタ情報を共有・公開する。

平成21年度～平成26年度(6年)

平成22年度配分 14,900千円

連携先: 国立極地研究所, 九州大学・宙空環境研究センター, 京都大学・生存圏研究所, 京都大学・大学院理学研究科, 東北大学・理学研究科附属惑星プラズマ・大気研究センター

特別教育研究経費(平成17-21年度) 「ジオスペースにおけるエネルギー輸送過程」

高層大気温度
観測装置

熱圏中間圏
分光観測装置

ジオスペース電波計測システム

大気変動一太陽活動相関観測システム

太陽活動変動

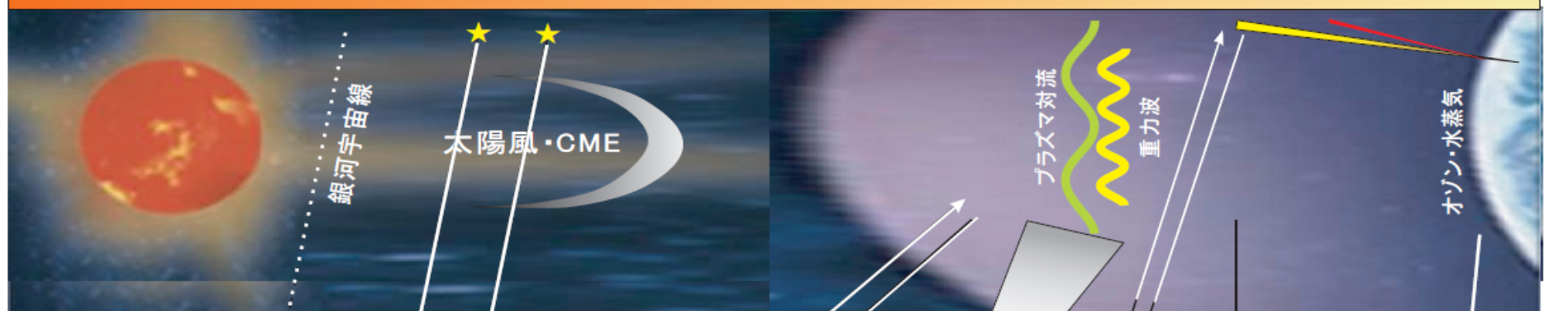
太陽風(惑星間空間)

熱圏

中間圏

熱圏中間圏

大気



C¹⁴生成

天体電波
シンチレーション

Hfレーダー

広帯域磁
場変動計
測装置

高分散
電波分
光計

ファブリ・ペロー
干渉計
高感度
全天
カメラ

流星
レーダー

高感度
全天
カメラ

高層大気温度
観測装置 H20

データ
サーバ・
処理装置

レーザー
mm波

太陽風観測
プラズマ
H17

電離圏観測
プラズマ
H17

熱圏・中間圏観測
H19

中間圏観測
中性大気
H18

中間圏観測
中性大気
H20

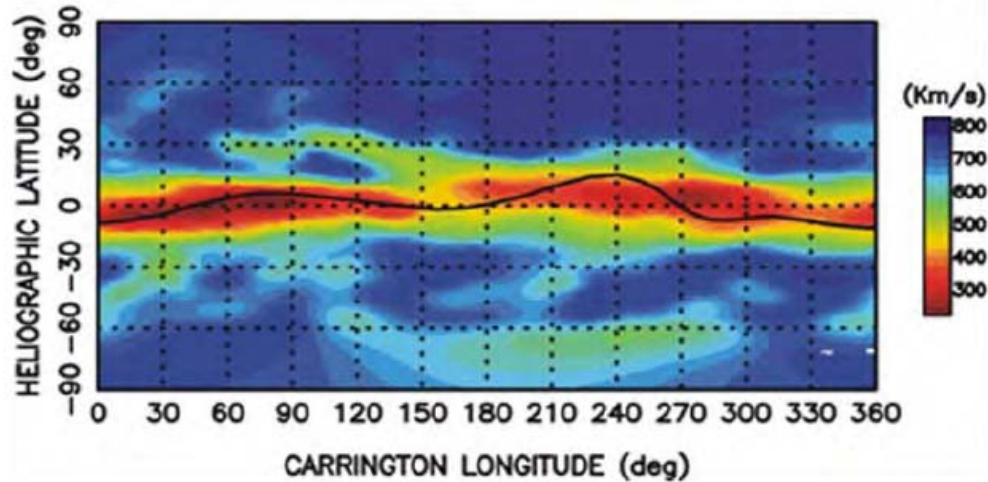
大気分子観測
中性大気
H18

実時間
データ
処理
H18
大容量
データ
ストレージ
装置
H19
放射性炭素計測
太陽活動
H18

特別教育研究経費(拠点形成、成17-21年度)の成果

CR 1910

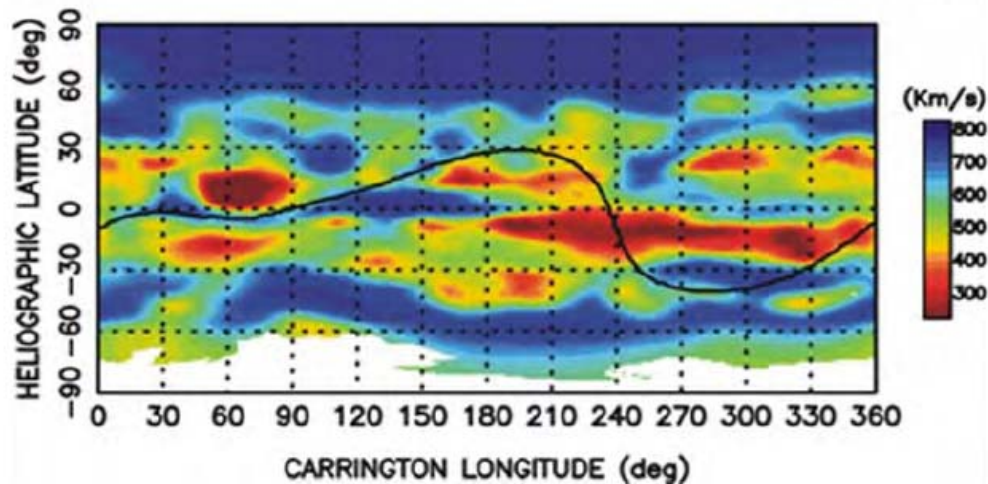
1996.6.1~6.28



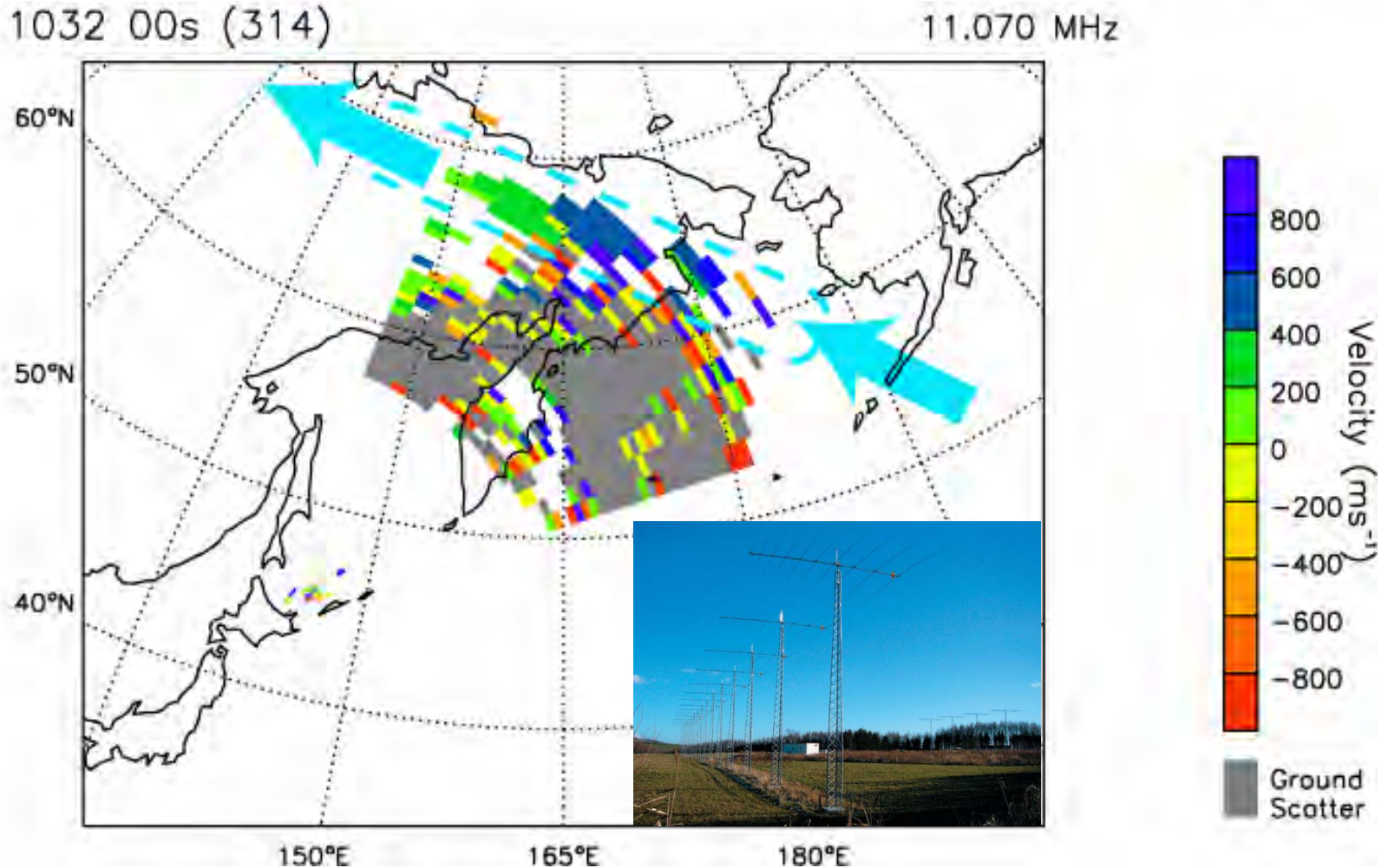
太陽地球環境研究所の太陽風観測アンテナで観測された、太陽面から吹き出す太陽風の速度の分布。今回の極小期の太陽が、特異な状態であることを発見した。(徳丸らによる米国地球物理学会誌2009年版の論文より)

CR 2070

2008.5.13~6.9



特別教育研究経費(拠点形成、成17-21年度)の成果



北海道に設置された大型短波レーダー装置で観測された超高層大気のプラズマの流れ。宇宙嵐に伴って高緯度に侵入するジオスペースの変動が、従来考えていたよりもより低緯度側まで短波レーダーで観測可能であることなどがわかってきた。

特別教育研究経費(拠点形成、成17-21年度)の成果

宇宙の天気 予報します

人工衛星の故障の原因となる粒子「キラ電子」の発生を予測する「宇宙天気予報」を、理化学研究所(理研)と名古屋大のグループが開発した。同電子の量が警戒レベルに達する確率を計算する技術はこれまでになく、気象衛星などの正常運行や宇宙飛行士の船外活動などで活用が期待される。

開発したのは、理研の片岡龍峰研究員(三)と名古屋大の三好由純助教(三)のグループ。

地球から高度約五百一四万キロには、放射線帯と呼ばれる極端にエネルギー

の高いキラ電子が集まる領域があり、同電子の量が多いほど人工衛星の故障の原因となる。

キラ電子の発生原因は不明だが、太陽のコロナから出る太陽風の風速や磁場、地球との位置関係などが発生に影響。

片岡研究員らは、高度

約百四十八万キロにある人

工衛星からデータを取得し、キラ電子の量が警

名大研究者ら世界初開発

人工衛星の敵

きょうの「殺人電子」発生は…

警戒レベルに至る確率を予測する独自の計算方法を開発した。

確率は地上の天気予報の降水確率と同様に10%単位で表示し、10-30%は晴れ(良好)、40-60%は曇り(注意)、70-90%は雨(要警戒)としてインターネット上に表示している。

ウェブサイトを<http://hbksvl.stelab.nagoya-u.ac.jp/index.html>

人工衛星の故障の原因となる高エネルギー電子の量を予測する宇宙天気予報システムを開発
理化学研究所との共同研究
中日新聞、2007年9月28日

研究成果の新聞報道

2008年6月3日、読売新聞、中日新聞、日刊工業新聞

MOAグループは各国観測チームとの共同観測で、重力マイクロレンズ現象による星の増光現象を観測した結果、これまでで最も小さい惑星系を発見した。

2008年7月21日、日本経済新聞

東京大学と名古屋大学の共同チームは樹齢約2千年の屋久杉の年輪中の炭素同位体を手がかりに、過去の温暖・寒冷期の太陽活動の様子を復元。太陽の状態の変化と、当時の推定気温との関係から「太陽磁場の変化が気候を左右してきた」ことを見出した。

名大などグループ
質量、太陽の6%程度
**極小主星持つ
惑星系を発見**
太陽より極めて小さい質量の星を主星とする最小の惑星系を、名古屋大太陽地球環境研究所が参加する国際共同観測グループが発見した。太陽系から約三千三百光年（一光年は約九兆五千億^{キロメートル}）離れた銀河系の中心方向にある。米国天文学会で二日（日本時間三日）、発表される。

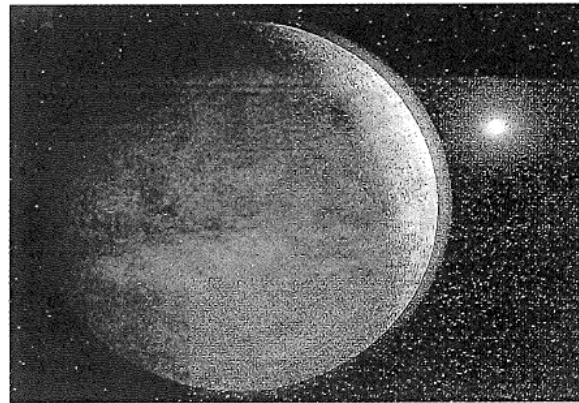
今回の観測で主星と、その周りを公転する惑星を一つ見つけた。主星は質量が太陽の6%程度で、自分で光を発することのない恒星と惑星との中間である褐色矮星か、ざりざり光ることのできる暗い星とみられる。惑星は地球の約三倍の質量があり、軌道半径は太陽―地球間の〇・六倍。

これまで発見された惑星系で質量が最小の主星は、太陽の約30%で惑星も地球の約五倍だった。褐色矮星が惑星を持っていた例はこれまでない。

共同観測グループは、遠くの星の光の前方を別の星が偶然横切った際、その星の重力の影響で光が曲がって明るく見える「重力マイクロレンズ」現象を利用。これまで観測不可能だった質量の小さい主星、惑星の発見が可能となった。

グループは名大のほかニュージーランド、米国など八カ国の研究者らでつくる。二月には太陽系に似た惑星系を発見するなど成果を挙げている。

太陽より極めて小さい質量の星を主星とする最小の惑星系を、名古屋大太陽地球環境研究所が参加する国際共同観測グループが発見した。太陽系から約三千三百光年（一光年は約九兆五千億^{キロメートル}）離れた銀河系の中心方向にある。米国天文学会で二日（日本時間三日）、発表される。

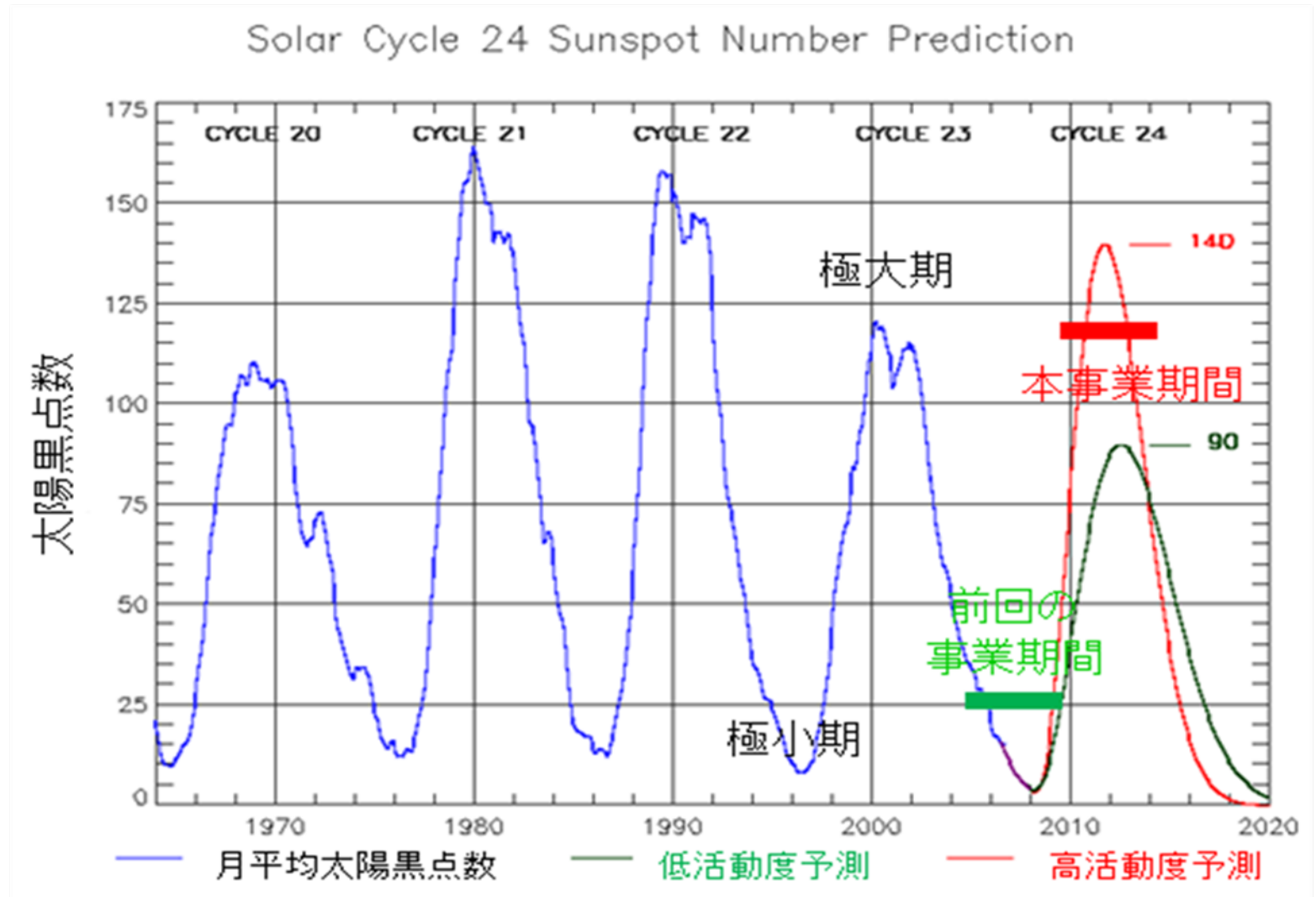


発見された惑星系の想像図。手前が惑星、奥でかすかに光るのが主星＝NASA提供

特別経費(全国共同利用・共同研究実施分)

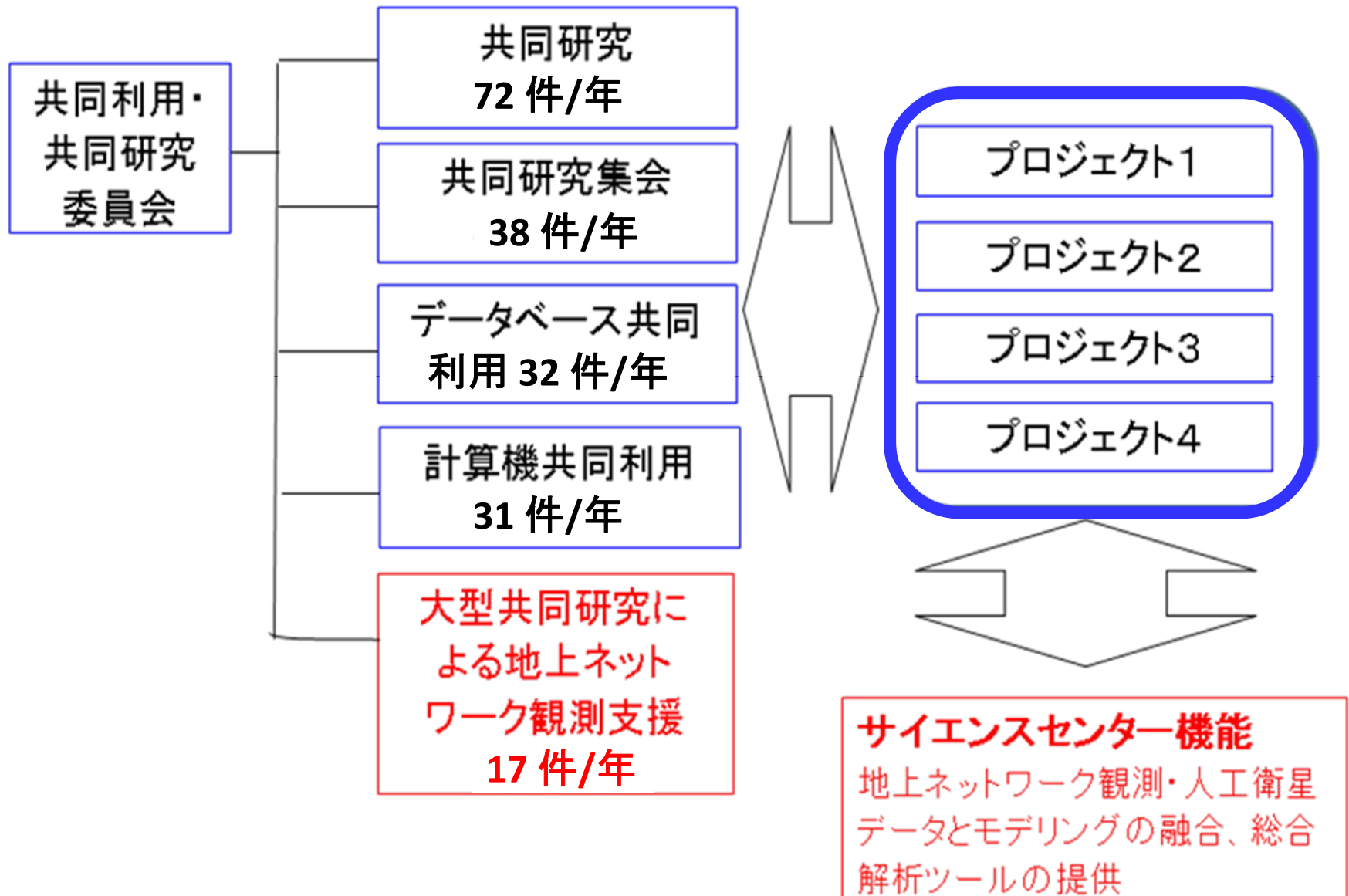
平成22年度～平成27年度(6年)

太陽極大期における宇宙嵐と大気変動に関する調査研究



共同利用・共同研究

分野横断型プロジェクト



プロジェクト1:

特異な太陽活動周期における太陽圏3次元構造の変遷と粒子加速の研究

プロジェクトリーダー: 徳丸宗利 (太陽圏環境部門・教授)

惑星間空間シンチレーションによる太陽風装置



太陽風

極大期における観測から

- 太陽圏の大規模構造
- 太陽風生成機構
- 宇宙天気擾乱の伝搬
- 高エネルギー粒子加速の謎に迫る

銀河宇宙線

惑星間空間磁場

衝撃波

CME

粒子加速

磁気ロープ

SEP

太陽中性子

長期にわたる無黒点状態で幕をあげた第24活動周期。その太陽圏の変遷と活動現象の物理を解明。

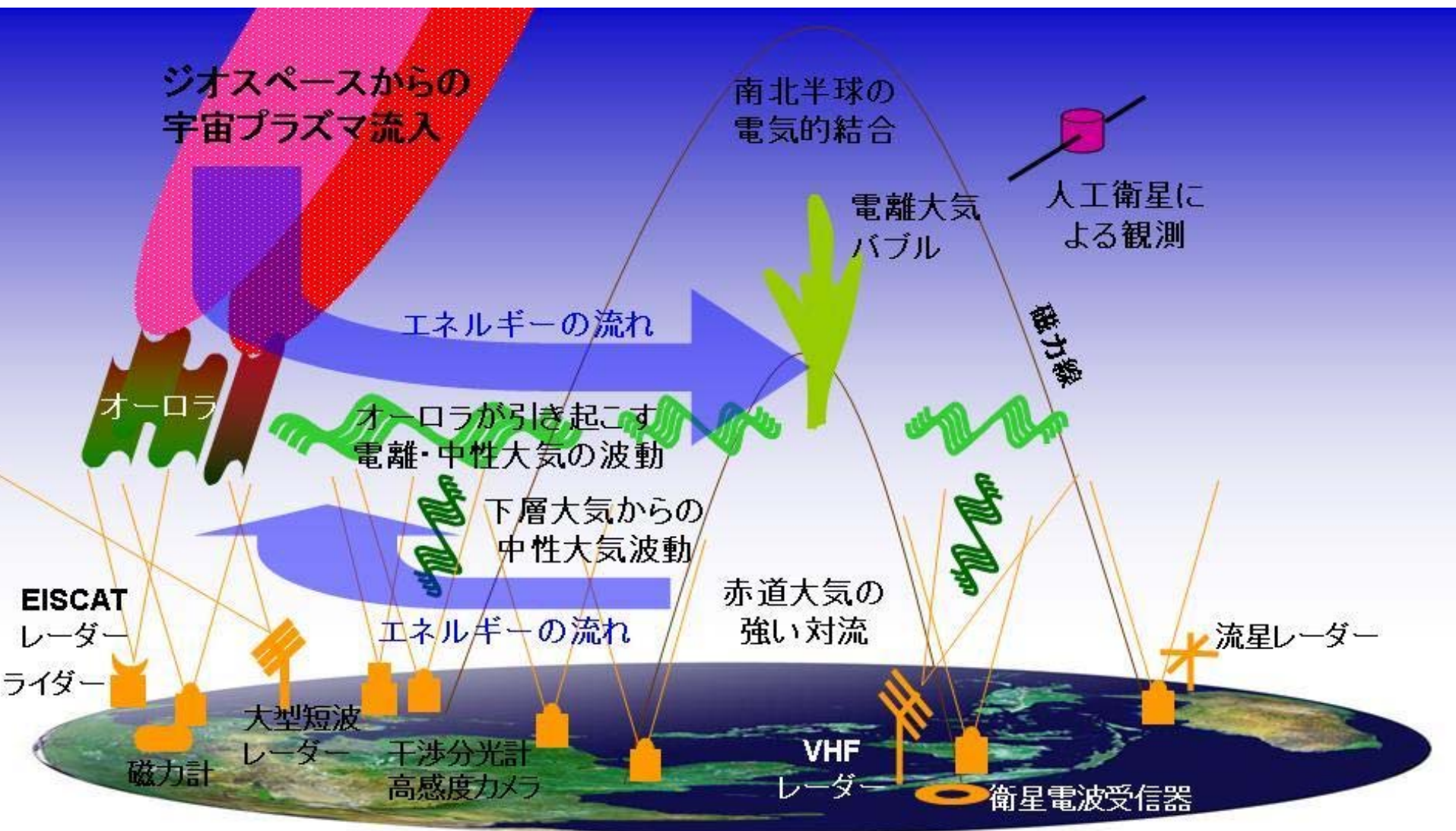


高エネルギー粒子の国際観測網

プロジェクト2:

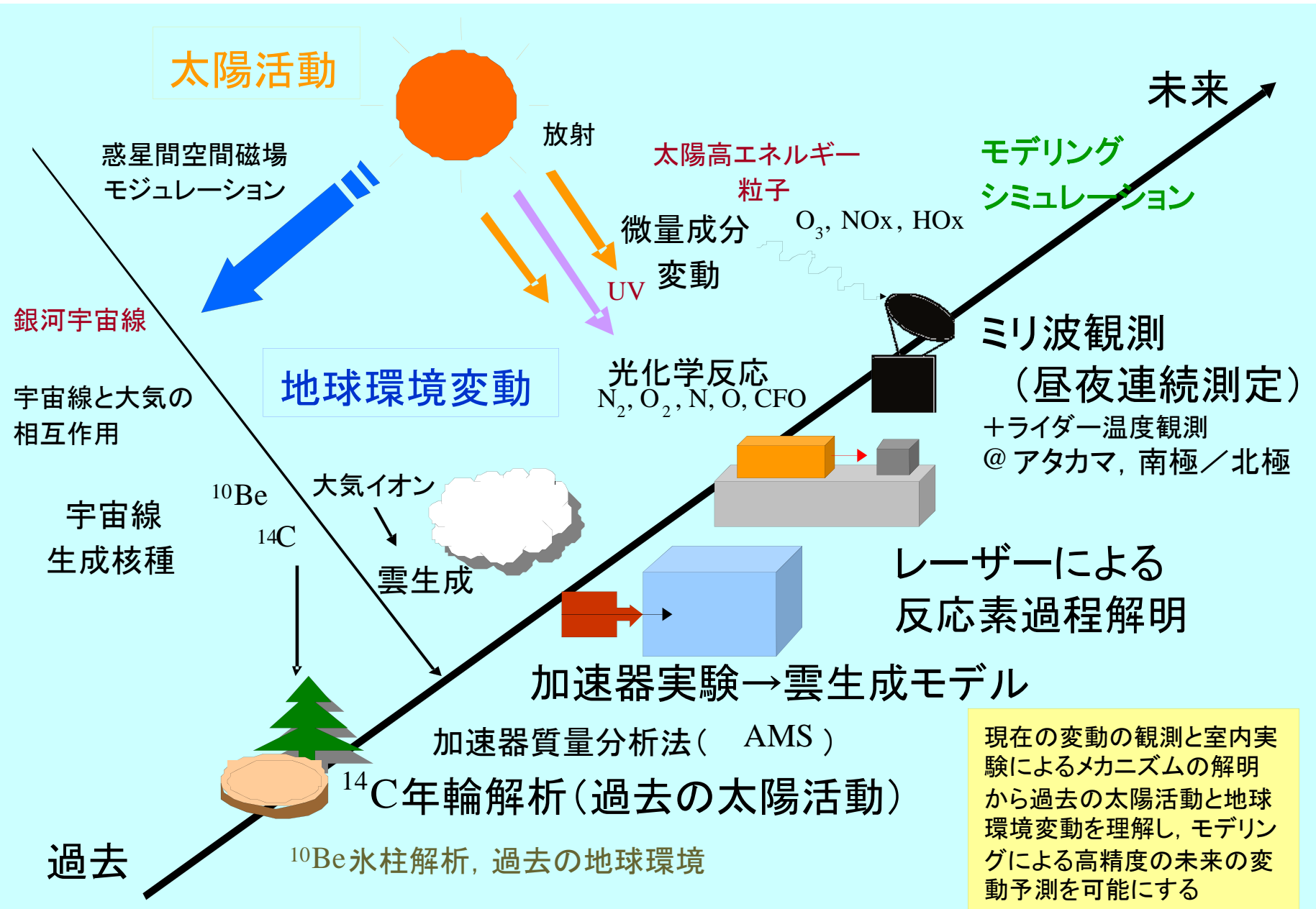
グローバル地上・衛星観測に基づく宇宙プラズマ—電離大気—中性大気結合の研究

プロジェクトリーダー: 塩川和夫(電磁気圏環境部門・教授)



プロジェクト3: 太陽活動の地球環境への影響の研究

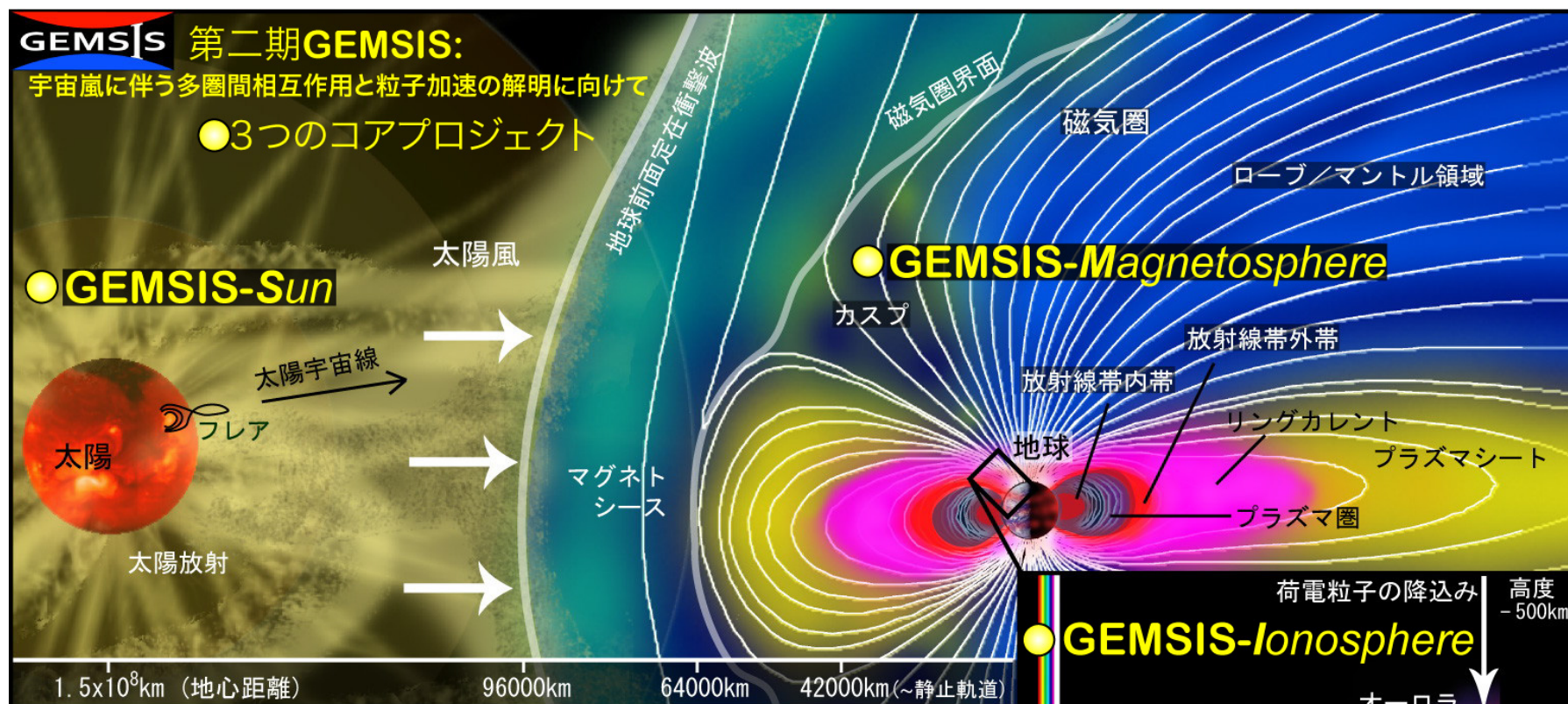
プロジェクトリーダー: 増田公明 (太陽圏環境部門・准教授)



プロジェクト4: 第2期実証型ジオスペース環境モデリングシステム(GEMSIS-phase II):

宇宙嵐に伴う多圏間相互作用と粒子加速の解明に向けて

プロジェクトリーダー: 関華奈子(総合解析部門・准教授)

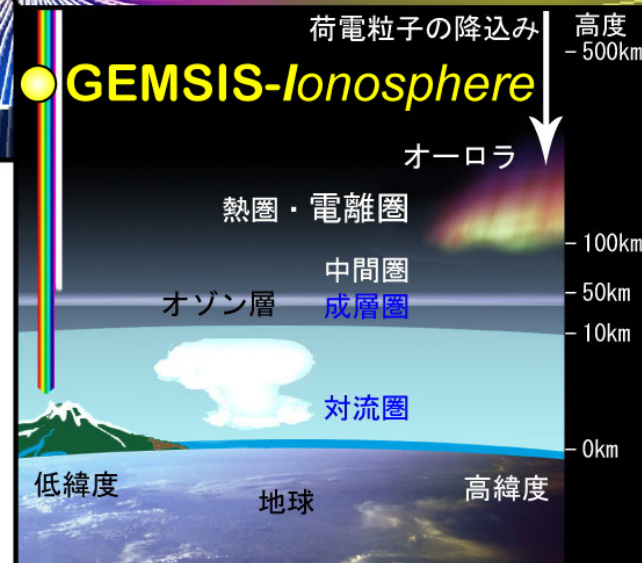


<第二期GEMSIS計画の重点目標>

- ・実証型ジオスペース環境モデルの構築
- ・多圏間相互作用と高エネルギー粒子生成・消滅機構の解明

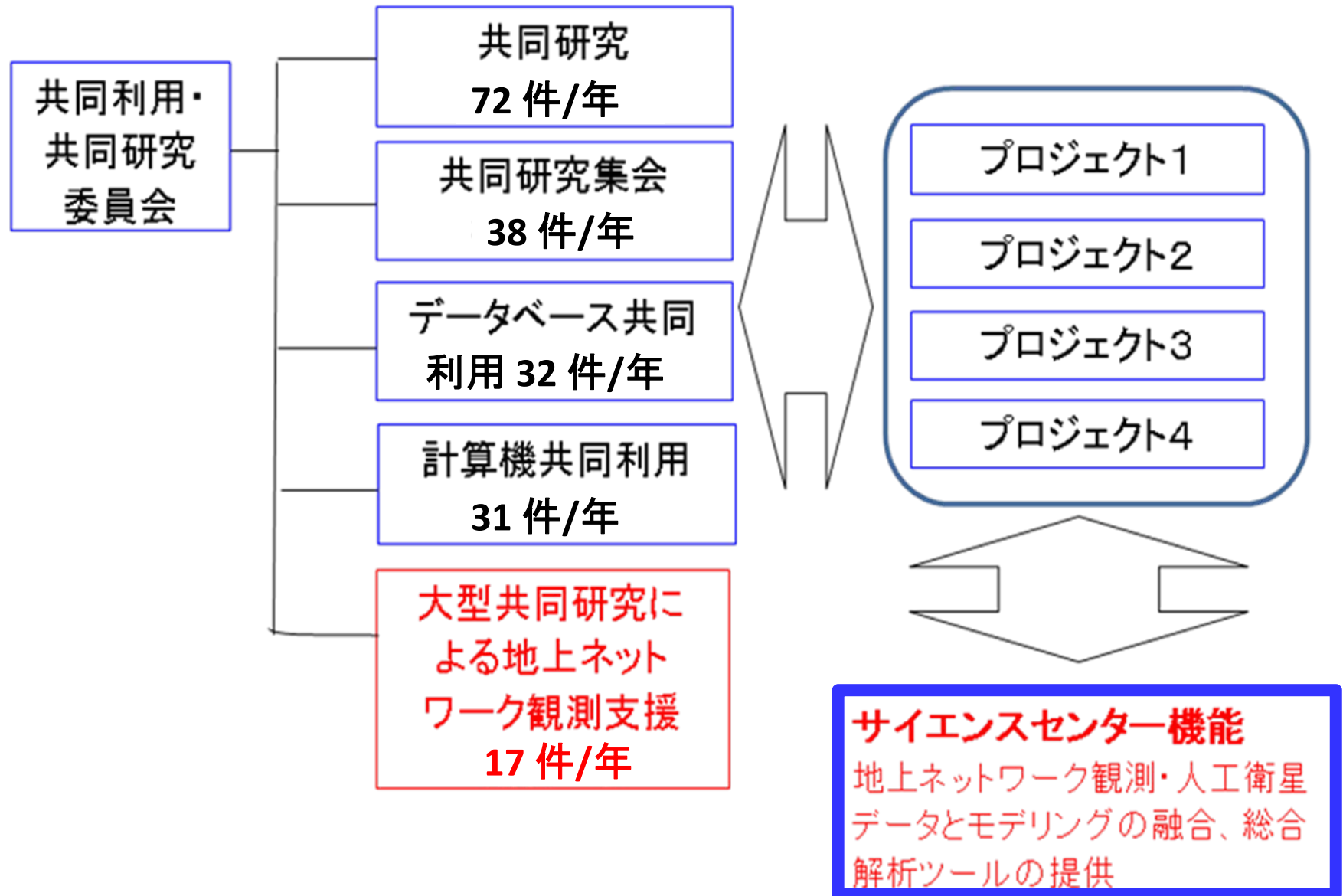
<GEMSIS計画の特徴>

- 多様な地上・衛星観測データを数値モデルを介して結合する研究手法の確立
- 異なるデータを同じプラットフォームで効率的に解析可能な総合解析ツールを開発
- コミュニティのニーズに応え、太陽観測衛星ひのでのサイエンスセンターのタスクの一部、およびジオスペース探査計画ERGのサイエンスセンターの中核部分を担当



共同利用・共同研究

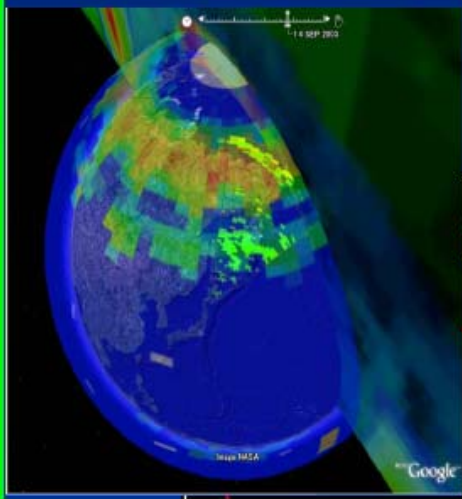
分野横断型プロジェクト



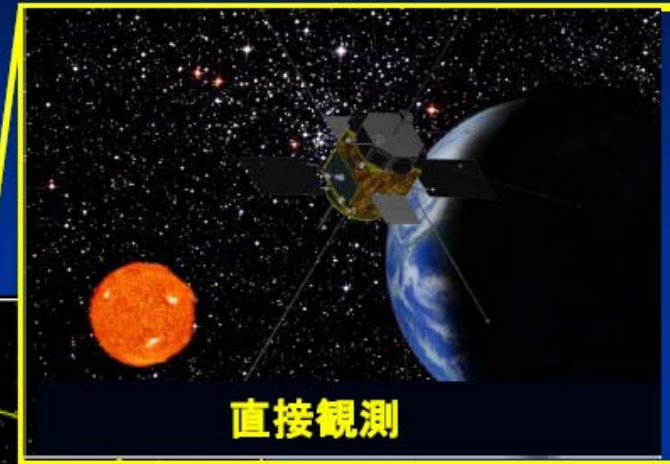
サイエンスセンター機能

ERG-地上ネットワーク

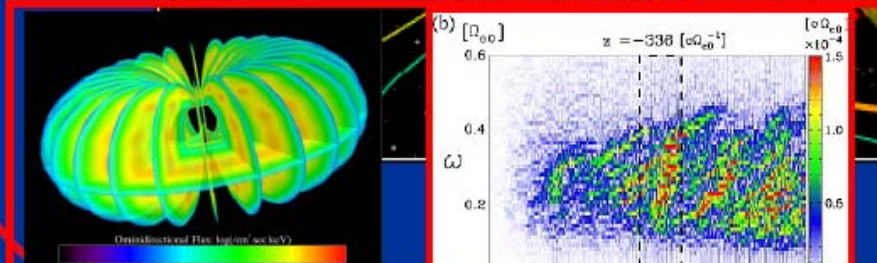
リモートセンシング



ERG-衛星



ERG-理論・シミュレーション・総合解析



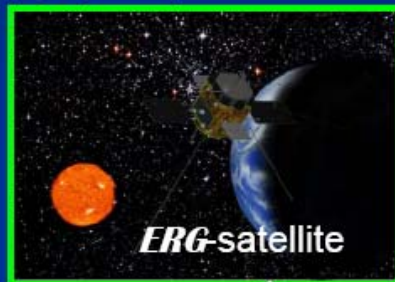
マクロ・ミクロシミュレーション

ERG-science coordination team
ERG-プロジェクトサイエンスセンター

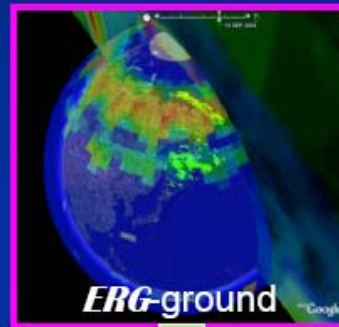
データ解析環境への要求：多様なデータを統合して容易に可視化・解析できること

サイエンスセンター機能

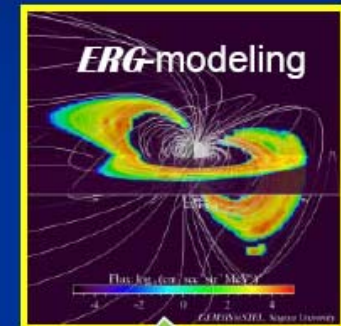
ERGサイエンスセンター: 全国の研究者のハブ的な機能を担う
プロジェクトのデータ・研究成果を世界に主体的に発信



国内関連大学・機関



国内関連大学・機関



ERG サイエンスセンター

データサーバー

統合解析ツール

協力関係



(STP全国共同利用研)
名古屋大学太陽地球環境研究所

GEMSIS Phase II



(STP大学間連携)
IUGONET

コミュニティ・ユーザー

衛星ハードウェア開発の分野への進出

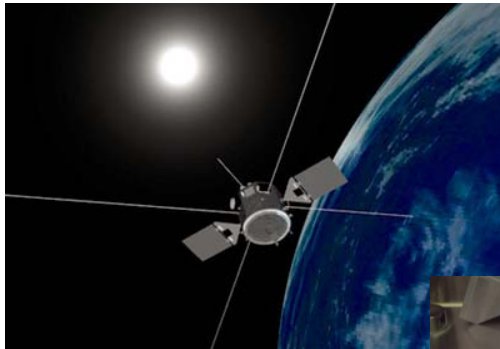
新しい教員の参加

平原聖文教授[H23年4月着任予定](電磁気圏環境部門)

地球磁気圏の衛星粒子観測と測器の開発

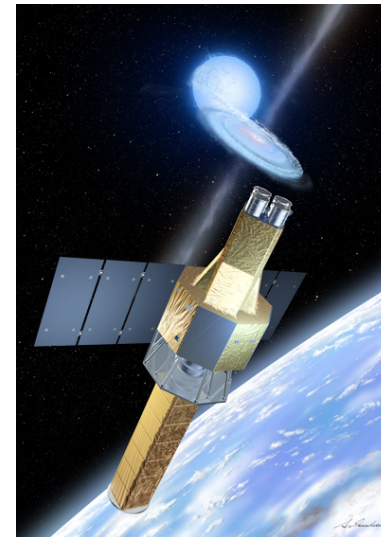
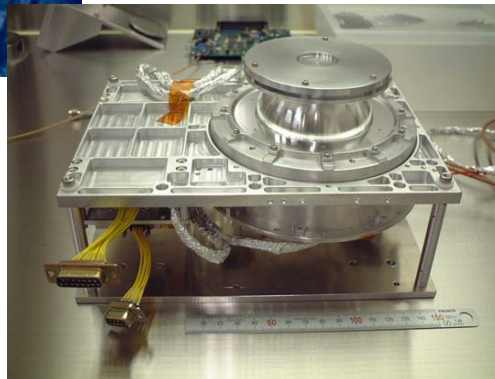
田島宏康教授[H22年9月着任](太陽圏環境部門)

高エネルギー粒子の人工衛星検出器の開発



ERG衛星

低エネルギー粒子
センサー

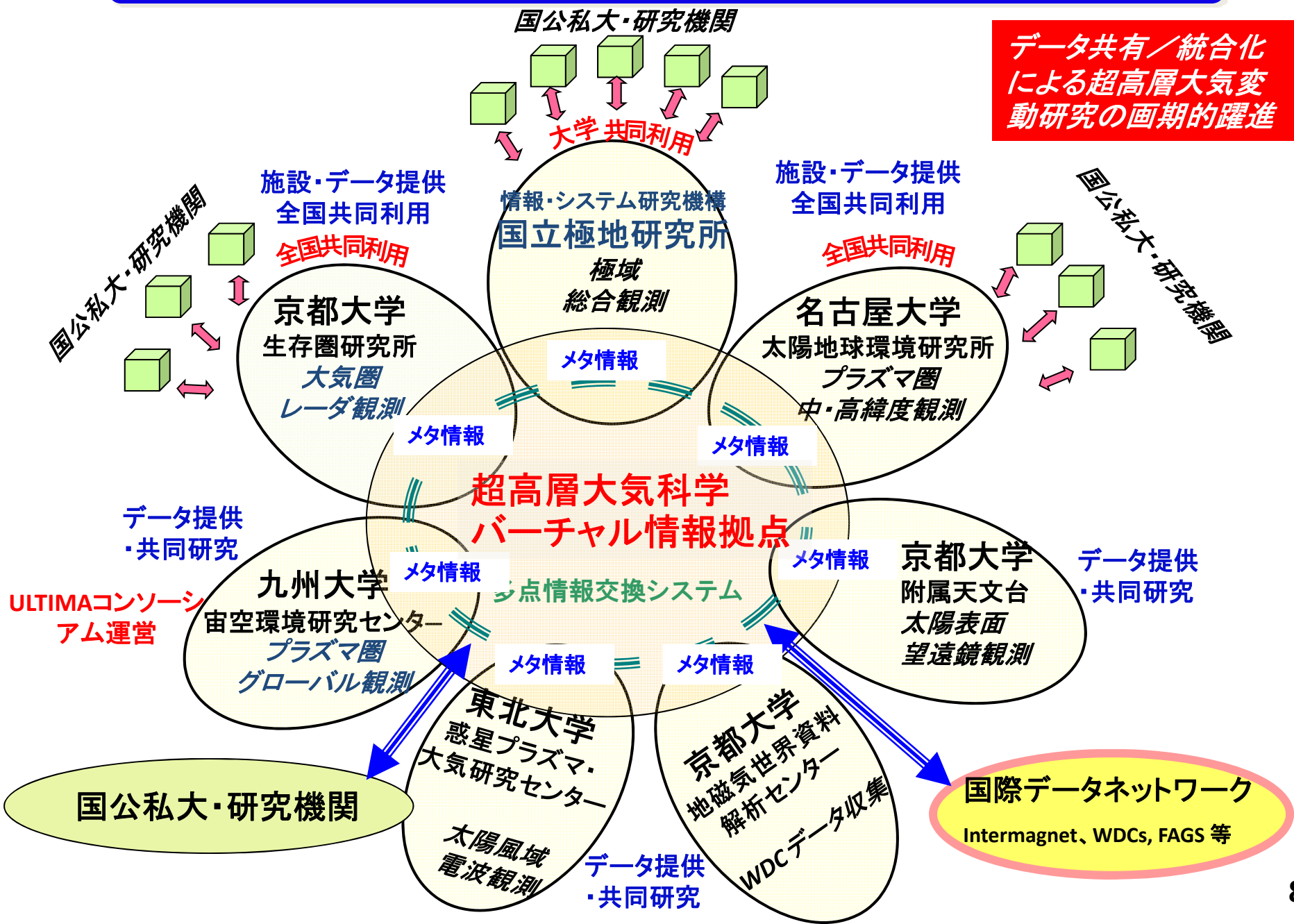


Astro H 衛星

SGDコンプトン
カメラ



超高層大気長期変動の全球地上ネットワーク観測・研究



教育活動

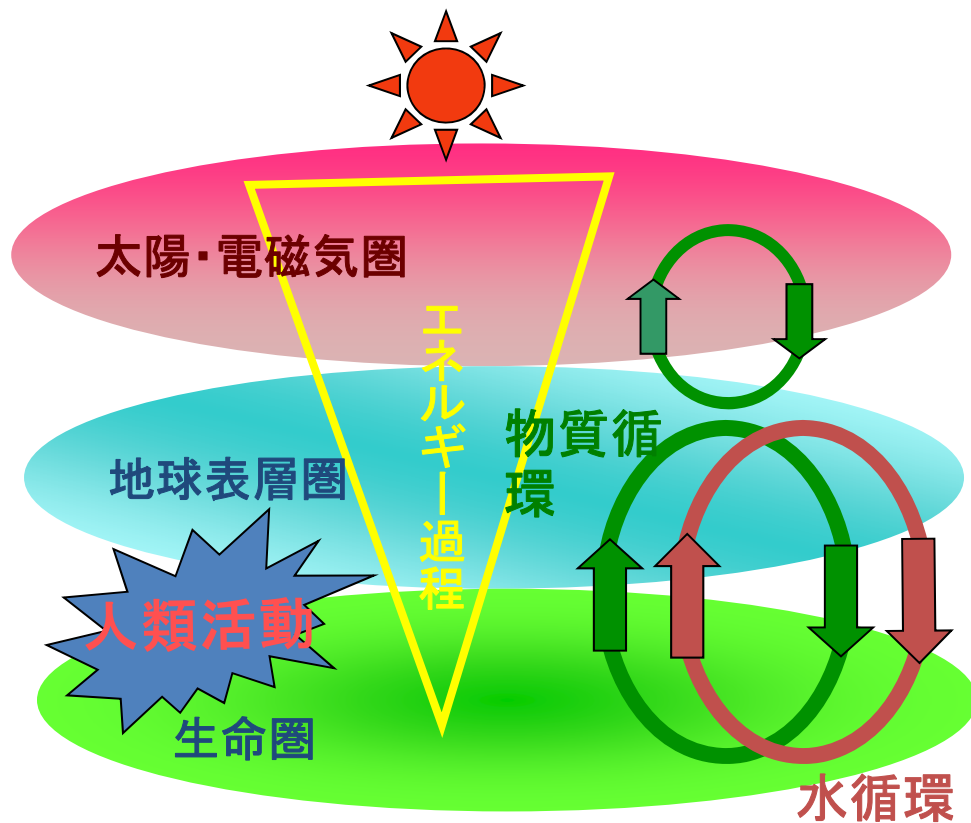
理学研究科素粒子宇宙物理学専攻
宇宙地球物理系 協力講座
工学研究科電子情報システム専攻
電気工学分野
宇宙電磁環境工学(協力)講座



課程修了者・満了者の就職状況(理学+工学)

年度		2005	2006	2007	2008	2009
前期課程修了者		13	19	11	14	12
後期課程修了・満了者		2	7	0	4	4
就職者数		11	12	7	15	13
就職先	民間企業	10	7	8	10	11
	公務員	0	1	1	0	0
	教員	0	0	0	0	0
	大学・研究所	0	0	0	0	2

21世紀COE: 太陽・地球・生命圏相互作用系の変動学(H15-19年度)



エネルギー・水・物質循環過程を
通して相互作用するシステム

時間スケール毎に異なる素過程・フィードバックが機能しており、その解明とモデリングが重要である。

環境学研究科 地球環境科学専攻
太陽地球環境研究所
地球水循環研究センター
年代測定総合研究センター



地球生命圏機構
(SELIS) 設立

STE研からの参加

事業推進担当者	6名
協力教員	18名
COE研究員(PD)	3名
COE研究アシスタント(DC)	11名

グローバルCOE 「宇宙基礎原理の探求」(H20-24年度)

理学研究科素粒子宇宙物理専攻＋太陽地球環境研究所

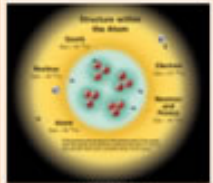
GCOE:新たなステップアップのために

全スケールの宇宙教育研究を行う拠点を形成

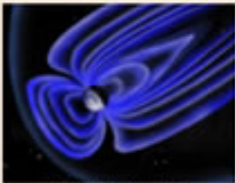
- 宇宙と素粒子を結ぶ**中間スケール**の太陽地球を加える
 - 直接(「その場」)測定できる太陽・地球周りの現象
 - 広範なスケール・多様な現象の**普遍的素過程の理解**
- 宇宙・素粒子・太陽地球を学ぶ名古屋大学生全員に、**必須となる相互の基盤的知識を植え付ける**

太陽地球環境研(太陽研)を加え、「宇宙・素粒子・太陽地球」の連携で拠点を形成

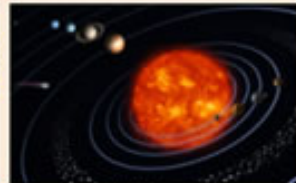
40桁にまたがるスケールの階層:ミクロからマクロへ



素粒子



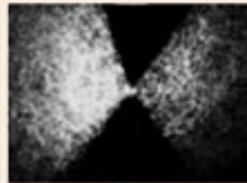
地球磁気圏



太陽系

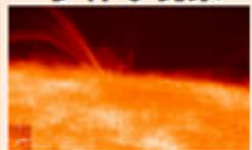


銀河



大規模構造

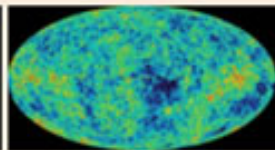
多様な現象



太陽表面のコロナ

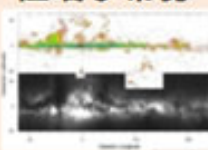


ブラックホールからのジェット



マイクロ波背景放射温度揺らぎ

極端な環境



10Kの星形成領域



1億Kの銀河団

STE研からの参加

事業推進担当者	6名
協力教員	14名
特任スタッフ	1名
COE研究員(PD)	2名
COE研究アシスタント(DC)	13名

社会貢献・地域社会との連携

啓蒙冊子の制作：日本語版、英語版

「50のなぜ」シリーズ 11冊

「なんだ!？」シリーズ 9冊

豊川市や陸別町など自治体との連携

一般向け講演会の開催、施設の一般公開

スーパーサイエンスハイスクール研修

