

## 課題の概要

- 課題名 「インドネシア宇宙天気研究の推進と体制構築」  
○研究代表者名 「山本 衛」  
○代表機関名 「京都大学」  
(実施予定期間：平成22年度～平成24年度)

### 1. 共同研究の内容

「宇宙天気」は地表からの高度 100km 以上の超高層大気から地球周辺の宇宙空間の環境を研究し予報を目指す領域であって、通信の確保や衛星システムの安定運用等を通じて社会基盤の向上に資する。日米欧では研究が盛んで、国際組織が整備され宇宙天気サービスが実施運用されている。インドネシアは広大な島嶼国であるため衛星システムや通信が極めて重要である。最近、政府レベルで関心が高まり、研究技術大臣が政策に盛り込み、インドネシア航空宇宙庁(LAPAN)が、独自の研究プログラムを開始した。本研究は、日本＝インドネシアの2国間協力を通じた宇宙天気研究の推進を目的とする。最終目標は同国の宇宙天気サービスの開始である。具体的には、既存の観測施設をフル活用してインドネシア地域の宇宙天気の研究を推進、地域特有の現象に関して最先端の科学成果を追求し、同時に、宇宙天気サービスを実現するため基盤整備を進める。

### 2. 研究実施体制

インドネシア航空宇宙庁(LAPAN)は大統領直属の宇宙開発研究機関であって、政府レベルの取組みに対応して5ヶ年計画を開始した。一方、京都大学生存圏研究所(RISH)は2001年にスマトラ島の赤道直下に赤道大気レーダー(Equatorial Atmosphere Radar; EAR)を建設し、LAPANと共同研究を推進中である。本研究では、更に日本の宇宙天気研究の拠点名古屋大学太陽地球環境研究所(STEL)、宇宙天気研究及び国際的な宇宙天気情報サービスの提供主体である(独)情報通信研究機構(NICT)の参画を得て、インドネシア地域の宇宙天気研究とサービス実現に向けた基盤整備を推進する。

### 3. ネットワーク構築の実現可能性

RISHは過去20年以上にわたりインドネシア域を中心とする赤道大気研究に取り組み、LAPANを初めとする国立研究所・大学と協力関係を築いてきた。RISHはLAPANとMOUを結び敷地の提供を受け、大型大気レーダー(アンテナ直径が110mに達する)であるEARを完成、以来LAPANが運用技術者を雇用する等の協力体制を継続し長期観測を続け成果を挙げてきた。更にその過程で、STEL及びNICTもLAPANとの共同研究を実施し成果を積み上げてきている。以上から本研究に参加する4機関の意思疎通はスムーズであり、協力関係は磐石である。本研究の実施に当たって必要となるRISH=LAPAN間の協定は、既存のMOUを基礎として遅滞なく締結できる。

### 4. 本制度により取組を支援する必要性

本研究によって、日本側参加機関は最先端の科学を追求できる。一方、LAPANは自身の研究水準を向上し、宇宙天気サービスの実現に向けた基盤整備を効率よく進められる。これは本制度の目的合致した取り組みであり、「対象とする取組」の条件(1)～(6)を全て満足している。

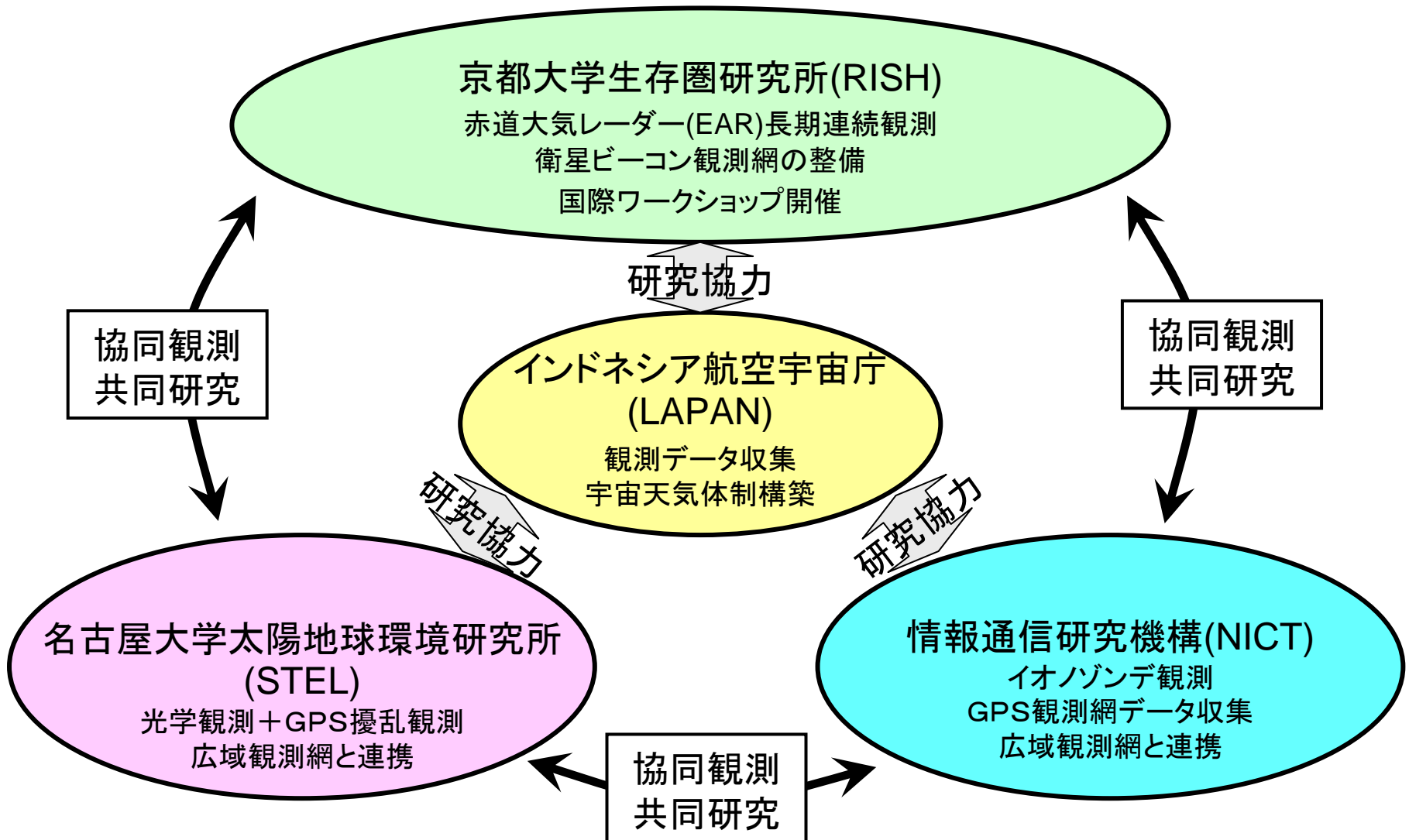
### 5. 継続性

インドネシア政府レベルで宇宙天気研究推進の明確な方針が出されており、LAPANが政府機関としてこれに取り組んでいることから、本研究の実施期間終了後も取組みは継続する。RISHはEARを最重要な国外研究拠点と認識し全国・国際共同利用に供していることから、継続的な取組みは明らかである。STEL・NICTに関しても研究の継続性に問題はない。

### 6. 相手国・地域との政府レベルでの協力関係の強化・構築への発展性

LAPANは大統領直属の研究開発機関であり、活動は政府レベルである。インドネシア共和国は、地球の赤道全周の1/8を占める地域に点在する島嶼から構成される広大な国であり、衛星システムや通信の重要性には言を待たない。宇宙天気研究に対する要請が政府レベルで高まっており、LAPANの宇宙天気研究プログラムは、2009年11年の大統領再選による新しい研究技術大臣の政策に含まれている。RISHとLAPANの永年の協力関係、STEL及びNICTが我が国の宇宙天気研究の中心であること等から、本研究を端緒とする長期間にわたる協力関係の強化発展は明らかである。

# 「インドネシア宇宙天気研究の推進と体制構築」 実施体制



# 「インドネシア宇宙天気研究の推進と体制構築」 実施内容

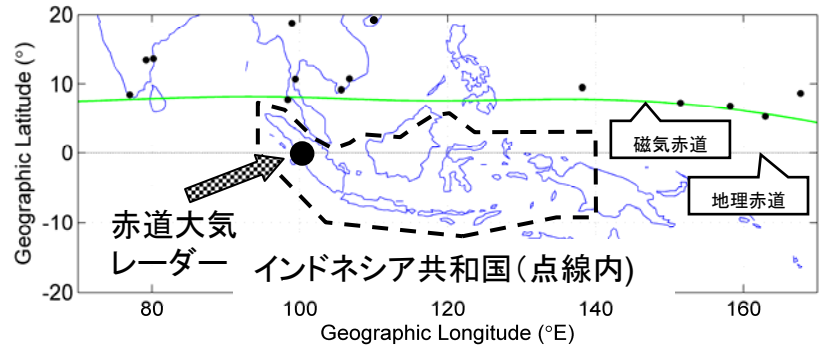
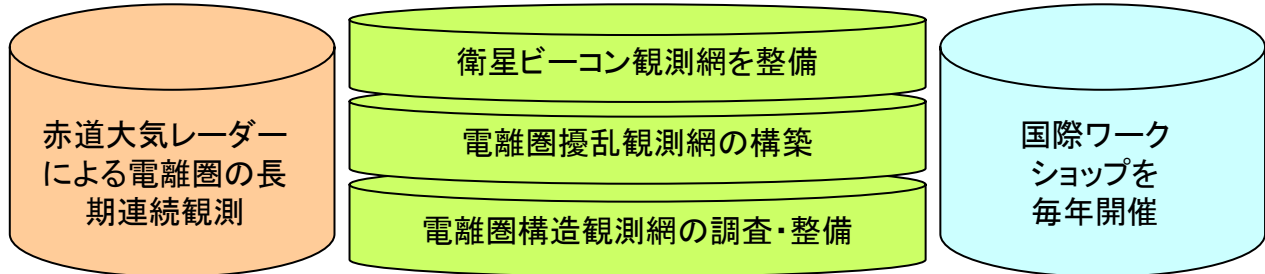
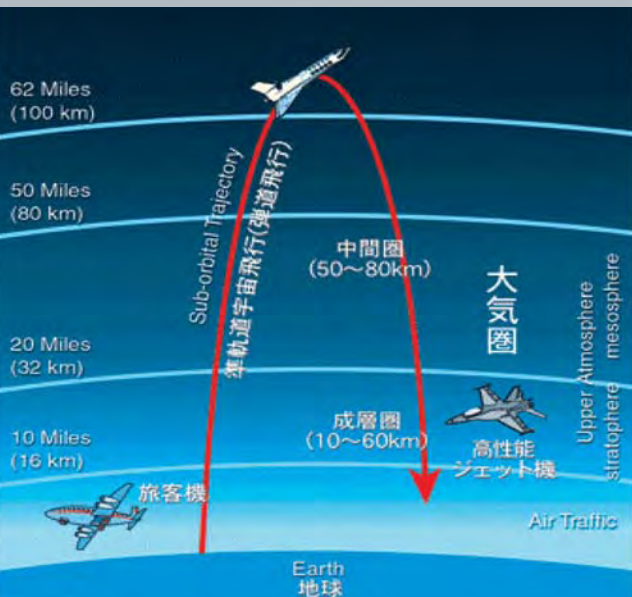
目的: インドネシア域における宇宙天気研究を推進するため、赤道大気レーダーを中心とする観測研究を推進し、公共サービスとしての宇宙天気の開始に向けた体制構築を進める。

## 宇宙天気: 地球周辺の宇宙空間の環境研究



赤道大気レーダー(EAR): インドネシア・スマトラ島の赤道直下に位置する大型レーダーであり、2001年以来、長期連続観測を実施してきた。直径約110mの略円形アンテナ全景(上図) 八木アンテナ560本・送信出力100kW (左図)

## 高度数百km: スペースシャトルや国際宇宙ステーションが飛翔



インドネシア共和国では宇宙天気に対する関心が政府レベルで高まっているが、観測網も研究体制も未だ不十分である。本課題により飛躍的な改善を目指すとともに、周辺に広がる広域の観測研究との連携を進める。

## ミッションステートメント

- 提案課題名 「インドネシア宇宙天気研究の推進と体制構築」  
○研究代表者名 「山本 衛」  
○代表機関名 「京都大学」  
(実施予定期間：平成22年度～平成24年度)

### (1) 研究の概要

「宇宙天気」は衛星周辺の宇宙環境の観測と予測を中心とし、衛星システムの安定に資するものである。本課題はインドネシア航空宇宙庁（LAPAN）が推進中の宇宙天気プロジェクトに日本が協力するもので、京都大学生存圏研究所、名古屋大学太陽地球環境研究所、(独)情報通信研究機構が参加する。赤道大気レーダー（EAR）の観測強化を通じた研究推進、インドネシアの宇宙天気観測網整備への協力、宇宙天気の知識と経験の伝授から構成される。

### (2) 実施期間終了時における具体的な目標

本課題では以下の3つの目標の達成を目指している。

目標1 「赤道大気レーダー観測所における宇宙天気の観測強化と低緯度電離圏の研究」:EAR 及び EAR 観測所設置に設置されている観測機器による長期連続観測を実施する。低緯度電離圏に特有の擾乱現象について、LAPAN と共に一級の研究成果を追求する。

目標2 「インドネシア地域の宇宙天気観測網の整備」: LAPAN が推進中の観測点ネットワークの構築に協力し、衛星＝地上ビーコン観測網を充実する。インドネシア地域で実施されている GPS 観測データの収集等を通じて、地域の宇宙天気研究に使える観測データの量と品質を向上させる。

目標3 「インドネシア共和国の宇宙天気サービスに向けた基盤整備」: LAPAN は独自の取組みとして、宇宙天気サービスに向けた組織整備、国際連携網の整備、国内の需要掘り起こしを推進中である。本課題では毎年1回、国際ワークショップをインドネシアにおいて開催し、研究成果について議論するとともに、日本側が持つ宇宙天気サービスの知識と研究についてインドネシア側に講習する。

以上の推進によって、インドネシアにおいて宇宙天気サービスが実施されるための基盤を構築する。

### (3) 実施期間終了後の取組

インドネシア政府レベルで宇宙天気研究推進の明確な方針が出されており、LAPAN が政府機関としてこれに取り組んでいる。本課題の実施期間終了後も参加機関の研究協力体制の維持に努め、長期間にわたる協力関係の強化発展を図る。