

## 先端研究拠点事業－国際戦略型－

### 平成21年度 実施計画書

採用年度	平成 19 年度	採用番号	17004	領域	数物系科学
分科	天文学	細目名	天文学	細目コード	4201

1. 日本側拠点機関名 名古屋大学理学研究科

日本側コーディネーター（所属部局・職・氏名） 名古屋大学大学院理学研究科・教授・福井康雄

研究交流課題名 （和文） サブミリ波とガンマ線による星間物質の先端的研究拠点の構築

（英文） Center for advanced research on the interstellar medium in sub-mm waves and gamma rays

研究交流課題に係るホームページ：[http://www.a.phys.nagoya-u.ac.jp/ae/core\\_to\\_core/index.html](http://www.a.phys.nagoya-u.ac.jp/ae/core_to_core/index.html)

2. 採用期間 平成 19 年 4 月 1 日 ～ 平成 22 年 3 月 31 日（ 36 ヶ月）

#### 3. 先端研究拠点事業としての全期間を通じた交流目標

本事業では、星間物質研究における、若手研究者の海外滞在研究（ドイツ、アメリカ、フランス、オーストラリア、イギリス）をベースとし、南米チリ・ブラジルにおけるサブミリ波望遠鏡 NANTEN2 と気球搭載望遠鏡（SUMIT/InFOC $\mu$ S）を数カ国の研究者が共同運用することによって、効果的な共同研究と若手育成の展開を図る。年数回の国際的ワークショップを開催するとともに、セミナー等の小会合を継続し、若手育成のためのサマースクール、ウインタースクールを新たに組織し、広い世代をカバーする強力な国際的研究者ネットワークを育てる。本事業で得られるサブミリ波・ガンマ線を含む様々な波長の新たな観測データを中心に、国際的多波長宇宙観測情報アーカイブを整備し、先端研究拠点を構築する。

#### 4. 前年度までの交流活動による目標達成状況

次の項目における国際的共同研究を推進し、若手の国際性、研究推進力を養成した。(1)サブミリ波望遠鏡 NANTEN2（南米チリ）におけるドイツ等との連携共同研究推進、(2)ガンマ線観測と星間分子雲の比較研究におけるアメリカ等との連携協同、(3)赤外線観測データと星間物質の比較研究におけるフランス等との連携共同、(4)星間物質観測研究と理論研究の連携研究。また、合計 10 人程度の大学院生・研究員が1ヶ月以上海外に滞在し、自らの力で共同研究を進めることを推奨し、自己研鑽の機会を得られたことが重要である。NANTEN2 望遠鏡には平成 20 年度後半に SMART 受信機が搭載され、試験観測を行い、本格観測に向けてのめどがついた。気球搭載望遠鏡実験に関しては、放球実験を行い本事業による初期目標は達成されたので、他の研究交流項目に集中することとした。電波による星間分子ガスの分布と赤外線、また、X 線・ガンマ線等の高エネルギー電磁波との比較研究が様々な本事業のフレームワークを中心として研究者の参加を得て本格的に始まった。

## 5. 本年度の交流計画の概要

### (共同研究)

#### 1. チリにおけるサブミリ波望遠鏡 NANTEN2 の運用

NANTEN2 は、2005-2006 年の開発期を終え、2006 年度から本格的なサブミリ波天文学的観測を開始した。観測計画については、過去 8 回の NANTEN2 Workshop において検討が進められてきた。2007-2008 年度は、チリ現地ではシングルビーム受信機によるサブミリ波観測を推進し、2008 年度にはサブミリ波アレイ受信機 SMART を NANTEN2 に搭載し試験観測を行った。本年度は、SMART 受信機を用いた本格的な天文観測を Stutzki らドイツ側他と共同で開始する予定である。主な観測対象は、大小質量星形成領域、銀河系中心部、マゼラン雲、近傍銀河である。観測遂行・共同作業のためにチリ現地に若手研究者を主とする観測・保守チームを派遣する。このための相当経費を、チリ渡航費として使用する。

#### 2. ガンマ線データと分子雲データとの比較研究

ガンマ線データとの比較は、EGRET データの解析で培った基礎を生かして、Fermi (旧名 GLAST) 衛星による観測データと分子雲観測データとの比較を行う。Kamae、Tajima らは、Fermi の主要メンバーとして機器開発とデータ解析等で中心的役割を担っている。福井は Fermi affiliated scientist として登録されており、分子雲との比較における貢献が期待されている。また、山本宏昭も 2009 年 3 月に Fermi affiliated scientist として認められ、ガンマ線と電波観測の比較研究の推進体制がより強固になっている。Fermi 衛星は 2008 年度に無事打ち上げられ、現在順調に観測を進めている。また、Fermi グループ内でのガンマ線-電波観測データの比較研究も推進中である。昨年度は、Fermi の観測データの公開が厳しく制限されていたためワークショップを開催することができなかったが、本年度は NANTEN2-Fermi ワークショップを開催する予定である。

#### 3. 分子雲中の赤外ダスト放射の統計的研究

本共同研究の目標は、星間空間、特に分子雲中での PAH の性質・役割を明らかにするところにある。この目標を達成するために、分子雲のデータと PAH 赤外線放射のデータの比較研究を進めることが主な研究内容となっている。分子雲、赤外線ダスト放射、可視・赤外吸収の 3 つのデータセットのそれぞれの解析、データベース化を行ない、同時に相互比較を行なう。

#### 4. 最新の観測データに基づく星間物理の理論的研究

最新のサブミリ波・電波観測による星間ガスの実測データを吟味し、星間ガスの物理的素過程について詳細かつ定量的な吟味を行う。また、急速に発展しているガンマ線及び X 線を用いた天文観測に基づく星間空間の高エネルギー現象について理論的に研究する。これらを総合して、銀河系内の星間媒質に関する統一的で首尾一貫した理論的描像を確立する。

### (セミナー)

本事業で予定する主要会合は、NANTEN2 ワークショップ (年 1 回)、Fermi-NANTEN2 ワークショップ (年 1 回)、星間物理ワークショップ (仮称、3 年間で 2 回程度)、および、NUSO センター主催のテーマ別小研究会 (年 5-6 回程度、主に国内) である。国際ワークショップは、各メンバーの持ち回りで実施し、旅費は自己負担とし、開催地側が会議費を負担する。また、研究者向けと一般向けの公開セミナー／公開講演会を、本事業の経費により適宜開催する。

### (研究者交流)

本事業では、日本側研究者のメンバー国訪問による交流、研究成果の研究会での発表の実施が主な内容である。年に 6-9 名の割合で派遣し、講演・討論・共同研究・論文執筆をサポートする。特に、若手研究者の長中間派遣の促進に留意する。

さらに、若手研究者の育成のために、星間物質ウインタースクールを実施する (言語は英語)。各メンバー国の若手研究者にも呼びかけて若手間の交流の場も提供する。将来的には、このスクールで会う若手間で、次世代の強い国際的ネットワークの形成が期待される。(詳細は、別紙「若手研究者育成活動計画書 (案)」を参照)

## 6. 実施組織

### ○日本側実施組織

拠点機関	名古屋大学大学院理学研究科
実施組織代表者 職・氏名	大学院理学研究科長 教授・國枝 秀世
コーディネーター 所属部局・職・氏名	名古屋大学大学院理学研究科・教授・福井 康雄
協力機関数	5
協力機関名	国立天文台、東京大学、京都大学、大阪府立大学、北海道大学
拠点機関事務組織：事務総括責任者	研究協力部研究支援課長 中塚 淳子
事務総括担当者	研究協力部研究支援課研究支援掛 出口 智子
経理管理責任者	理学部・理学研究科・多元数理科学研究科事務長・伊藤 正彦
経理管理担当者	理学部・理学研究科・多元数理科学研究科経理掛長・渡邊 正

### ○相手国側実施組織 1

国名	ドイツ
拠点機関	ケルン大学
コーディネーター 所属部局・職・氏名	第一物理科・教授・Juergen Stutzki
協力機関数	1
協力機関名	ボン大学

### ○相手国側実施組織 2

国名	アメリカ
拠点機関	スタンフォード大学
コーディネーター 所属部局・職・氏名	スタンフォード線形加速器センター・教授・Tsuneyoshi Kamae
協力機関数	0
協力機関名	

### ○相手国側実施組織 3

国名	フランス
拠点機関	CESR (Centre d'Etude Spatiale des Rayonnements)
コーディネーター 所属部局・職・氏名	Researcher・Jean-Philippe Bernard
協力機関数	4
協力機関名	IAS, CEA/Saclay, LERMA/Paris, Strasbourg Observatory

○相手国側実施組織 4

国名	オーストラリア
拠点機関	ニューサウスウェールズ大学
コーディネーター 所属部局・職・氏名	School of Physics・Associate Professor・ Michael Burton
協力機関数	2
協力機関名	シドニー大学、マクアリー大学

○相手国側実施組織 5

国名	イギリス
拠点機関	カーディフ大学
コーディネーター 所属部局・職・氏名	School of Physics & Astronomy・教授・ Anthony Whitworth
協力機関数	0
協力機関名	