

## 先端研究拠点事業－国際戦略型－

### 平成 20 年度 実施計画書

採用年度	平成 17 年度	採用番号	17004	領域 (系)	数物系 科学	分科	天文学	細目名 (コード)	天文学 (4201)
------	----------	------	-------	-----------	-----------	----	-----	-----------	---------------

1. 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

(拠点形成型から含め、経費支援終了後 5 年間を見据えて)

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. 拠点形成型における交流活動による目標達成状況

拠点形成型においては、日常的な若手研究者の海外滞在研究(ドイツ、アメリカ)をベースとし、南米チリにおけるサブミリ波望遠鏡 NANTEN2 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ってきた。学術的な成果としては、(1)サブミリ波望遠鏡 NANTEN2 での本格的なサブミリ波観測の開始、(2)移設前の「なんてん」で取得された分子雲データの解析による、マゼラン雲の巨大分子雲の物理的性質と進化の解明や、銀河系中心領域での分子雲ループの発見、(3)ガンマ線源と分子雲の比較研究の推進、等があげられる。

若手研究者養成として、ドイツ、アメリカとの定期的なワークショップ、セミナー、共同研究、共同作業等を通じて、高い国際性とたくましい問題解決・研究企画力・推進力を身につけさせることを狙った。チリ現地において、日独双方の若手研究者が共同作業を行っており、非常に有用な経験となっている。また、本事業における国際ワークショップや他の国際会議等において大学院生を含めた多くの若手研究者が英語口頭発表を行ない、発表力を涵養してきた。

さらに、国際学術情報の収集整備として、ミリ波・サブミリ波分子雲データの整備、ガンマ線データへのアクセスの拡大、赤外線天文衛星の観測データの収集整備を強力に推進している。

また、これまでの事業の波及効果として、国内研究者の組織化：本事業の積極的な発展を目指して、星間物質研究に関わる国内研究者との打ち合わせ・セミナー等を進め、光・赤外線、理論等の星間物質分野の研究者とのネットワークが形成され全国的な認知度が向上した。また、NANTEN2 計画への国際的な関心の高まりから、新たにオーストラリア・スイスを含めた、NANTEN2 コンソーシアムが形成された。

## 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 7 回の NANTEN2 Workshop において検討が進められてきた。2007 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、ドイツ側はサブミリ波アレイ受信機 SMART の試験を行なった。2007 年度のチリの冬の搭載には間に合わなかったが、2008 年初旬より搭載し、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、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、GLAST 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 GLAST 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。サブミリ波観測計画との組み合わせのための NANTEN2-GLAST ワークショップを年 1 回程度開催する。本年度前半に GLAST の打ち上げが予定されており、準備を急速に進める。

3. 気球搭載望遠鏡による銀河中心領域の硬 X 線撮像観測

本共同研究では、気球搭載望遠鏡 (InFOCuS/SUMIT) による共同観測研究を進める。次の InFOCuS 実験のフライトでは、我が銀河を含む銀河中心領域の硬 X 線撮像観測を計画している。ここでは、日本で開発した多層膜硬 X 線望遠鏡を、共同で開発した観測システムに搭載し、オーストラリアで打上げる計画を持っている。このため、今年度は、観測のサイエンスの議論と共に、搭載機器類の開発、具体的には硬 X 線望遠鏡、昼間用星カメラの開発を日本側で進めると共に、構造系を日米で共同で開発する。これらの共同開発のため、相互を訪問し合い、理解を深め、密接な連携を展開することを、今年度の計画とする。

4. 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。

5. 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)、GLAST-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、若手研究者の長中期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、銀河系中心をテーマとした小規模なサマースクール／研究会を夏に、星間物質サマースクール・ウインタースクールを冬に実施する (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、このスクールで出会う若手間で、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
実施組織代表者 職・氏名	大学院理学研究科長 教授・近藤 孝男
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 浅見 宏信
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 森本 正廣
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 遠田 義信

### ○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	1
協力機関名	NASA ゴダード研究所

○相手国側実施組織 3

国名	フランス
拠点機関	CESR (Center 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, GEA/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	