

「21世紀COEプログラム」(平成15年度採択)中間評価結果

機関名	名古屋大学	拠点番号	G11
申請分野	数学・物理学・地球科学		
拠点プログラム名称 (英訳名)	宇宙と物質の起源：宇宙史の物理学的解説 The Origin of the Universe and Matter: Physical Elucidation of the Cosmic History		
研究分野及びキーワード	〈研究分野：物理学〉(多波長観測)(銀河・星形成)(ニュートリノ振動)(B中間子崩壊)(高密度星)		
専攻等名	理学研究科素粒子宇宙物理学専攻、理学研究科物質物理学専攻(物理系)		
事業推進担当者	(拠点リーダー名)	福井 康雄 教授	他 16名

◇拠点形成の目的、必要性・重要性等：大学からの報告書(平成17年4月現在)を抜粋

<p>&lt;本拠点がカバーする学問分野について&gt; 「宇宙と物質の起源」の探求のために、宇宙物理学・素粒子物理学を主軸とし、物性物理学・生物物理学を含めて構成する。</p>
<p>&lt;本拠点の目的&gt; 137億年の宇宙史を物理学的に読み解くことを目指して、初期宇宙の物質反応を究明する素粒子理論、素粒子におけるCP対称性の破れとニュートリノ振動の測定、銀河団、銀河、星の形成機構解明のためのサブミリ波・遠赤外線・エックス線の多波長宇宙観測、さらに、ブラックホール周辺時空の研究・高密度星内部の極限的物性、惑星環境での分子と生命進化の研究を精力的に推進する。宇宙史のシナリオ上、未解明である多くの重要な詳細過程を明らかにし、宇宙の歴史のメインストリームを物理学的に解説することにより、本質的な物理学上の宇宙史を確立させる。</p>
<p>&lt;計画：当初目的に対する進捗状況等&gt; 研究推進面では、物理法則における「CP対称性の破れ」の謎を解明する国際共同Belle実験において新現象を示唆する結果を得て宇宙における反物質優勢の起源の研究を推進し、南米チリの「なんてん」電波望遠鏡による超新星残骸と相互作用する分子雲の発見を通じて宇宙線陽子加速メカニズム解明を前進させ、さらにコバルト酸化物を用いた新奇な超伝導電子状態実現の可能性を発見するなど、各分野において順調な成果をあげている。拠点形成活動においても、RA制度と特別研究経費の実施、若手研究者の海外渡航・在外研究費の支援、大学院生の学会等出席旅費の支援、著名ジャーナリスト・企業人との懇談の機会設定等により若手研究者の育成に努めるとともに、講演会・シンポジウムの積極的な開催により情報発信を強化しており、当初の目的に対して着実に前進が図られている。</p>
<p>&lt;本拠点の特色&gt; 南米チリ及び南アフリカにおける天体観測施設、インド・米国における大気球による宇宙観測、CERNからのニュートリノをイタリアで検出するOPERA計画等、日本の枠を超えた国際的研究活動が日常化しており、他大学にはない高い国際性を持つ。また、国内大学随一の装置開発力を有し、これらを活用して最先端の宇宙物理学・素粒子物理学を進めつつ、物性物理学との接点に新しい研究領域の創出を図っている。こうした活動を通じて、宇宙航空研究開発機構、国立天文台、KEK等と協力することによって、国家的計画への大きな寄与が可能である。</p>
<p>&lt;本拠点のCOEとしての重要性・発展性&gt; 日本の知的存在感と国民的誇りを培う意味で、宇宙・素粒子研究の果たすべき役割は大きく、本拠点は、大学共同利用機関と協力しつつ、国内大学の最重要拠点として計画を推進しており、高い機器開発能力、人材育成がさらに強化され、研究推進力のさらなる向上により世界的な研究教育拠点としての高度な発展性が見込まれる。</p>
<p>&lt;本プログラム終了後に期待される研究・教育の成果&gt; 宇宙研究では、サブミリ波・遠赤外線・硬エックス線帯の開拓によって新たな宇宙像が獲得され、素粒子研究では、ニュートリノ振動やCP対称性の破れの測定とB中間子崩壊における新物理の探索が遂行されて、宇宙史の解説が大きく前進する。また、異なる物理学分野間の研究者の連携が強化され、海外研究者の訪問と国際会議の頻度が大幅に向上して、拠点にふさわしい雰囲気醸成され、その中で若手研究者が力量をつけ国際レベルで活躍することが期待される。これらの成果を「宇宙史研究センター」の創設につなげる。</p>
<p>&lt;本拠点における学術的・社会的意義等&gt; エックス線天文学・ニュートリノ天文学にノーベル賞が授与されたことから明らかなように、宇宙に対する現代人の関心は高い。この支持の下に新たな現象の発見を目指した観測機器の開発が大きく進展し、2010年前後までには新たな波長帯の観測が推進され、エックス線・遠赤外線・サブミリ波観測が世界的に前進し、大型光学望遠鏡と連携して宇宙像が革新されると期待される。また、素粒子分野ではニュートリノ振動やB中間子崩壊におけるCP対称性の破れの精密測定等により新しい物理の世界を解明し、初期宇宙の歴史を紐解くことが期待される。一方、本拠点で開発された粒子飛跡測定法が生体病変診断に活用、サブミリ波検出技術が大気微量分子測定に応用される等、本拠点での技術は社会的応用性も高い。</p>

◇21世紀COEプログラム委員会における評価

<p>(総括評価) 当初目的を達成するには、助言等を考慮し、一層の努力が必要と判断される。</p>
<p>(コメント) 研究の水準は高く、活発である。タウニュートリノやB中間子の研究は、世界の素粒子研究の最先端にあり、これと連関する天文学の高い研究水準は、このプログラムをユニークなものとしている。関連研究の発展と宇宙史解明へのインパクトを期待したい。物性研究の部分は、現時点では本体の宇宙と有機的連携が十分であるとは言い難い。 若手育成には予算の80%をあてるなど意欲的な努力がみられるが、分野間交流において大学院生にどのような積極的な役割を持たせ、また、活用しようとしているかをもう少し明らかにすべきであろう。 一般向け講演会などの広報活動は活発であり、さらなる社会への情報発信を期待したい。 南半球宇宙観測センター構想はユニークなものとして評価できる。</p>