

「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	東京大学	拠点番号	G06
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)	極限量子系とその対称性 (Quantum Extreme Systems and Their Symmetries)		
研究分野及びキーワード	〈研究分野:物理学〉(宇宙物理)(素粒子物理)(核物理)(物性物理)(ニュートリノ)		
専攻等名	大学院理学系研究科物理学専攻, 大学院理学系研究科天文学専攻, 大学院理学系研究科原子核科学研究センター, 大学院理学系研究科ビッグバン宇宙国際研究センター, 大学院理学系研究科天文学教育研究センター, 素粒子物理国際研究センター, 宇宙線研究所, 物性研究所		
事業推進担当者	(拠点リーダー名)	佐藤 勝彦 教授	他 22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><本拠点がカバーする学問分野について></p> <p>現代物理学のフロンティアは極微の素粒子・原子核から、ナノスケールの物質、さらに巨大な銀河・宇宙にまたがり、量子多体系の強相関効果や、複雑系の自己組織化などまでに広がっている。これらの多くは量子系であり、超高エネルギー、極低温などの極限状態と位置づけられるため「極限量子系」と呼ぶことが出来る。本拠点研究では「対称性とその破れ」をキーワードとして各々の極限量子系の構造とダイナミクスを明らかにすると共に、さらに進んで極限量子系に潜む新しい基礎法則を探究することを目的とする。</p>
<p><本拠点の目的></p> <p>本拠点は学際的・萌芽的な研究を展開する物理学教室・天文学教室、ニュートリノ物理・極限物質などの先端的テーマを集中的に研究する宇宙線研究所・物性研究所・素粒子センター、さらにこれらを橋渡しする学内3つの研究センターからなっている。ニュートリノ天文学は物理学教室から出た萌芽的な研究が研究所に引き継がれてニュートリノ振動の発見という著しい成果を上げた例であるが、本COEではこの3極が緊密に協力することにより、萌芽的・学際的な研究と先端的テーマに集中した研究の融合・連携を図り、研究の相乗効果による一層の発展を目指す。</p>
<p><計画：当初目的に対する進捗状況等></p> <p>本COE拠点を構成する各専攻、研究所、センターの緊密な連携を図り、分野横断型の国際ワークショップ(2回)、若手向け研究会(2回)、著名外国人教官(7名)による大学院生向けの学際的講義等を合同で企画・実施した。また研究拠点形成特任研究員(PD, 4名)の雇用、優秀な大学院生の研究拠点形成アシスタント(RA)としての採用、海外派遣、英語講義等を実施した。その結果、先端的な研究教育拠点として国内外のビジビリティが一層向上するとともに、極限量子系とその対称性にかかわる多数の先端的共同研究が実施され、着実に成果が上がりつつある。</p>
<p><本拠点の特色></p> <p>現代物理学のフロンティアである「極限量子系」を「対称性とその破れのメカニズム」という共通の切り口から研究し、21世紀の物理科学の指導原理を追及する意欲的なこのプログラムは、極めてユニークであり基礎物理学史上初めての試みといえる。本拠点はその擁する研究者の質と量、研究プロジェクトの先鋭さや多様さにおいて、国際的にもトップクラスの実力を持つものと自負している。</p>
<p><本拠点のCOEとしての重要性・発展性></p> <p>本COEは物理学・天文学教室だけでなく、宇宙線研究所、物性研究所、素粒子センターという、優れた研究者、研究施設を備え活発な活動を展開している全国共同利用研究所が結集してその運営に当たる。したがって本COEを推進することは、単に東京大学の物理学・天文学の発展のみならず、日本の関連分野の研究を大いに刺激、発展させるものであり、日本の科学全体の展開にも著しく貢献するものといえる。</p>
<p><本プログラム終了後に期待される研究・教育の成果></p> <p>本プログラムが実現した場合、海外から研究者や学生が絶えず本拠点を訪れ研究・教育活動に参加し、またこちらからも教授から院生までが海外へ出かけて広範な交流、発信を行うことが可能となる。このように、本拠点は国際的にもビジビリティの高い世界的な研究センターへと大きく変貌しているであろう。また、極限条件下の新物質、人工ナノ構造、量子情報など新しく興りつつある学問領域などにおいて多くの萌芽的な研究活動が成長しているであろう。</p>
<p><本拠点における学術的・社会的意義等></p> <p>現代における物理学の著しい発展は2つの側面を持つ。1つは先端的技術・実験設備を駆使したフロンティア研究の推進、他方は大きさ、エネルギー、時間の尺度などのまったく異なる現象の背後に共通する法則や原理の存在を見抜き、その洞察に基づく新しい学際分野を創出し発展させようとする方向である。本COEプログラムは、現代物理学のもつこの2つの原動力を強かに融合させるものであり、この分野で世界のオピニオンリーダーとなるにふさわしい先見性に溢れた視点を持つものと自負している。こうした試みにより、物理学のフロンティアがさらに前進するとともに、本COEの活動で得られる成果は人類の貴重な知的財産として蓄積され、そのいくつかは人類と地球環境を支える新しい応用技術の揺籃となると期待される。</p>

◇21世紀COEプログラム委員会における評価

<p>(総括評価)</p> <p>当初計画は順調に実施に移され、現行の努力を継続することによって目的達成が可能と判断される。</p>
<p>(コメント)</p> <p>世界のCOEである神岡グループをはじめとして、各分野にわたり、優れた研究資源（研究者、学生施設）と研究実績のあるグループを有し、物理学の重要な研究教育拠点といえる。一層の発展を期待したい。</p> <p>豊かな資源の「相乗効果」により、本拠点が、世界の「対称性」研究のCOEとなつて、実際の成果を上げる為には、より実質的（特に研究者間の）な有機的連携体制の構築が望まれる。</p> <p>教育については、若手研究者の育成への努力は評価でき、将来の発展を期待する。</p>