

採択拠点の拠点形成概要及び採択理由

【分野名：数学、物理学、地球科学】

大 学 名	北海道大学	整理番号	G - 1
拠点のプログラム名称	特異性から見た非線形構造の数学		
中核となる専攻等名	理学研究科数学専攻		
事業推進担当者	(リダー)小澤 徹 外19名		
<p>(拠点形成の概要)</p> <p>非線形構造とは、まがった空間のような幾何学的な対象ばかりではなく、入力を2倍にしても結果が2倍とならないといった現象の背景にある構造である。従って、数学のみならず、自然科学、工学、社会科学等の様々な分野に現れる重要な構造である。本拠点は非線形構造を、特異性に視点を置いて非線形方程式、離散と連続、対称性と構造の3方面から研究し、その数学的基礎を築く事とともに、他分野との連携の強化を主要な目的とする。コンピュータビジョン、数理物理、結晶成長等の分野の数学的基礎を築き、それにより重点4分野を含む他分野の活性化を目指す。また一方で代数幾何学、表現論をはじめとする純粋数学にも新たな切り口を与える事を目指す。またその研究を通じて国内外の拠点との研究交流や、文献知的財の整備発信を目指す。さらに、これらの活動を通して、周辺諸科学の非線形構造を伴う重要問題に対して根本的な寄与を行いうる若手研究者を多数育成していくことを目指す。</p>			
<p>(採択理由)</p> <p>世界最高水準にある北海道大学の非線形偏微分方程式グループのこれまでの実績に基づいた、非線形問題の特異性の視点よりの新展開を目指したものである。数学理論の発展と共に数理物理、数理生物、材料科学、画像処理等への応用をもしっかりと見据えた具体性を備えた計画であり、高い成果が期待されるものである。</p>			

採択拠点の拠点形成概要及び採択理由

【分野名：数学、物理学、地球科学】

大 学 名	東北大学	整理番号	G - 1
拠点のプログラム名称	物質階層融合科学の構築		
中核となる専攻等名	理学研究科物理学専攻		
事業推進担当者	(リダー) 鈴木 厚人 外21名		
<p>(拠点形成の概要)</p> <p>本拠点は宇宙創生・進化の過程で順次形成された素粒子，原子核，原子・分子，凝縮物質，星・銀河を物質階層としてとらえる。これまで実績のある，ニュートリノ科学，ハイパー原子核物理，強相関電子物理，赤外線宇宙観測等における各階層固有の研究やナビエ・ストークス方程式等の数理科学研究をさらに発展させつつ，階層間の相関によって形成される遷移形態や融合形態である初期宇宙物質，クォーク相関物質，強相関物質，星・星間物質，宇宙暗黒物質等の新研究分野を開拓する。そのため，物理学・天文学・数学研究と，実験・理論研究の強い連携・融合を基盤に既存の研究分野の研究手法や研究視点の共有化を図り，自然界に存在する物質の階層構造の起源と階層融合物質の起源を解明する物質階層融合科学研究教育拠点を形成する。特に，優れた博士後期課程学生，若手研究者を本拠地に結集して，国内外最先端研究施設における協働研究や世界先導的研究者との双方向国内国際協働研究を展開し，世界で活躍する若手研究者の育成を目指す。</p>			
<p>(採択理由)</p> <p>宇宙、素粒子、核、物性などの世界のトップレベルの研究と教育の実績をもとに、物質の各階層の相関と融合をキーワードに、広く物質物理のCOEを目指している。各分野の研究者や院生が、自由に活発な協力をすることで、物質各層を統一的な視点でとらえ、双方向国際共同研究センターなどのプログラムによってユニークな研究教育のCOEが形成されることを期待できる。</p>			

採択拠点の拠点形成概要及び採択理由

【分野名：数学、物理学、地球科学】

大 学 名	東北大学	整理番号	G - 2
拠点のプログラム名称	先端地球科学技術による地球の未来像創出		
中核となる専攻等名	理学研究科地学専攻		
事業推進担当者	(リ-ダ-)大谷 栄治 外23名		
<p>(拠点形成の概要)</p> <p>本拠点は、広大な空間と時間領域にわたる地球変動を対象として、これを激変とその緩和・修復過程と捉え、地球の進化像・未来像を創出する。特に本拠点では、地球の核・マントルの変動や地震・火山活動のダイナミクスの研究、気候変動や太陽・地球系のダイナミクスの研究、小天体衝突などの地球進化への影響を評価する地球進化史研究などの先端的研究を、理学・工学の研究者が連携して、独自の先端地球科学技術を開発しつつ、これを駆使して推進する。そのために、研究教育拠点統括室を設置し、理学・工学の学内組織・海外研究教育組織と連携して、先端的研究と教育を一体として推進する。また、本拠点に先端地球惑星科学拠点大学院コースを新設し、大学院生・博士研究員の研究・経済支援を強力に行い、高度な研究能力と国際性、理学と工学を包含する柔軟な発想を有し、さらに技術開発力に優れ、高度な観測技術や野外調査能力を有する独創的な若手研究リーダーを育成する。</p>			
<p>(採択理由)</p> <p>世界的水準の先端地球科学の研究を目指した構想であることと、意欲的な大学院教育計画を準備していることを評価する。これまで観測・実験に基づきマントルから超高層に到る地球科学の広い分野において優れた研究教育の実績を挙げてきたこと、および本プログラムに参加する研究者の意欲が高いことから判断して、世界的研究教育拠点が形成されることを期待できる。</p>			

採択拠点の拠点形成概要及び採択理由

【分野名：数学、物理学、地球科学】

大 学 名	千葉大学	整理番号	G - 1
拠点のプログラム名称	超高性能有機ソフトデバイスフロンティア		
中核となる専攻等名	自然科学研究科多様性科学専攻		
事業推進担当者	(リダー)上野 信雄 外13名		
<p>(拠点形成の概要)</p> <p>有機半導体物性から有機デバイス創製にわたる千葉大学の先駆的研究集団を結集し、超高性能有機ソフトデバイスフロンティア拠点を形成する。ナノ制御有機薄膜成長、有機薄膜・界面の電子状態、さらに有機デバイスの電子・光物性と分子間の協力現象との関係や有機/無機界面での多様な物理・化学現象を総合的に「有機応用物理学」と位置づけ、千葉大学の重要研究教育拠点として強化し、世界のトップランナーを目指す。有機ソフトデバイスの高性能化に不可欠な、界面電子状態、電荷ダイナミクス等の解明を行い、ナノスケール有機トランジスタ・高性能シートディスプレイを創製する。これらによって「新しい科学・技術の芽」を創出し新規学術の開拓を行うと共に、環境改善、省エネルギー、新産業創成へ貢献する。若手をリーダーとする短期研究ユニット、国際活動支援組織などを設置し、かつチャレンジングな研究の場を利用して世界にはばたく若手研究者の育成と大学の活性化を目指す。</p>			
<p>(採択理由)</p> <p>有機半導体、有機物質を用いたデバイスの研究について長期間に高いレベルの実績があることと、それに基づいた意欲的な研究が計画されていることを評価する。また、教育について、過去の努力の積み重ねと積極的な各種プログラムを企画していることを評価する。とくに「人間相互作用空間」整備プログラムについて、その内容と意欲を評価するとともに、目標の実現を強く期待するものである。</p>			

採択拠点の拠点形成概要及び採択理由

【分野名：数学、物理学、地球科学】

大 学 名	東京大学	整理番号	G - 1
拠点のプログラム名称	科学技術への数学新展開拠点		
中核となる専攻等名	数理科学研究科数理科学専攻		
事業推進担当者	(リダー) 楠岡 成雄 外19名		
<p>(拠点形成の概要)</p> <p>本計画の目的は数学及び数学応用の研究及び教育を長期的な視点に立って自由な雰囲気で行える世界的拠点を形成することである。拠点は数学応用インターフェイス基地（以下基地と呼ぶ）及び数学研究のための3研究部門（構造、非線形、大域）よりなる。基地には、戦略本部を置き、プロジェクト全体の統括、企画・立案を行う。戦略本部の下にいくつかの研究班を作り数学応用の研究を担当する。3研究部門は数学研究の活性化をはかると同時に、研究班への研究支援や応用研究の提案も行う。これら研究活動にRA、ポスドクを参加させていくことで若手研究者の育成をはかる。国際共同研究、国際研究集会を行い、研究者の交流を図ると共に研究成果を世界に発信していく。また、公開のスクールを開催することにより大学外の若手研究者育成にも寄与していく。研究班の活動を通じて得られた数学応用の研究の実例を基に、事例研究演習という新教育カリキュラムの開発に力を注いでいく。</p>			
<p>(採択理由)</p> <p>これまでの日本の数学教育において十分でなかった「数学の社会への応用」の可能性を探ることを中心目的としていることは高く評価できる。事業推進担当者は純粋数学各分野で世界最高水準の研究実績を持っており、社会への応用に密接な関係をもつ数理科学でも優れた実績があるので、目標の数学新展開拠点形成が期待できる。</p>			

採択拠点の拠点形成概要及び採択理由

【分野名：数学、物理学、地球科学】

大 学 名	東京大学	整理番号	G - 2
拠点のプログラム名称	極限量子系とその対称性		
中核となる専攻等名	理学系研究科物理学専攻		
事業推進担当者	(リ-ダ-) 佐藤 勝彦 外22名		
<p>(拠点形成の概要)</p> <p>物理学専攻と天文学専攻を構成する基幹講座・協力講座に属する研究者は当該分野で世界をリードする研究を推進してきた実績を持っている。このプログラムにより極限量子系とその対称性という観点から先端的、学際的、萌芽的テーマで研究の融合・連携をはかることで更なる発展を目指す。また世界で活躍する若手研究者の養成をさらに進め、基礎物理学・天文学に関する研究・教育の Global Center of Excellenceの形成をおこなう。具体的には国際環境下での表現力と競争力を持つ若手を養成するため外国人特任教授の採用、優れた大学院生の海外派遣研修の実施、新たなフロンティアを切り開く力と柔軟性を持つ若手の養成のために分野横断的講義の実施、優れた大学院生・若手研究者の自立を支援し、実地訓練による研究・教育能力の早期習得のため、RA/TA、PDの採用を行う。優れた若手外国人研究者を招聘し研究者、院生の自由でオープンな研究環境を実現し、若手研究者の研究活動性をさらに高める。</p>			
<p>(採択理由)</p> <p>素粒子、宇宙、物性などの広い分野の質・量共にトップの研究・教育の実績を基にした拠点である。各研究者や大学院生が従来の枠にとらわれない自由な発想、活動、交流により、総花的でなく、対称性をキーワードに有機的に発展させることが期待できる。</p>			

採択拠点の拠点形成概要及び採択理由

【分野名：数学、物理学、地球科学】

大 学 名	東京大学	整理番号	G - 3
拠点のプログラム名称	多圏地球システムの進化と変動の予測可能性		
中核となる専攻等名	理学系研究科地球惑星科学専攻		
事業推進担当者	(リダー) 山形 俊男 外20名		
<p>(拠点形成の概要)</p> <p>21世紀の地球惑星科学における最重要課題は多圏地球システムの未来変動予測可能性の探求にある。これを推進するための国際的研究教育拠点を構築し、新しい学問分野「予測地球科学」を確立するのが本計画である。研究面では、まず地質データに基づく地球史の復元と理論モデル計算に基づく地球史の再現により、現在の地球システムの安定 / 不安定性を定量的に検証する。この検証のもとで、地球内部システム変動及び地球環境システム変動に関する膨大な観測データと高度な物理モデルを統合した大規模シミュレーションにより、地球システムの未来変動予測可能性を明らかにする。教育面では、大学院博士課程に「予測地球科学」コースを設け、国内外教官による地球進化と未来変動予測に関するモデル・データシンセシスの体系的教育を通じて、次世代をリードする研究者の継続的育成を図る。同時に海外の拠点研究機関と連携して海外インターンシッププログラムを推進するとともに、国際共同研究を通じてPDクラスの若手研究者の育成を図る。</p>			
<p>(採択理由)</p> <p>これまでの実績に基づき、地球惑星科学専攻、地震研究所、海洋研究所と気候システム研究センターとが実質的に研究者の力を結集して、多圏地球システムの変動現象を明らかにしようとする拠点となり、視野の広い若手の人材を育成することが期待できる。また、COEの計画遂行中に、教科書を書くということは、評価できる。</p>			

採択拠点の拠点形成概要及び採択理由

【分野名：数学、物理学、地球科学】

大 学 名	東京大学	整理番号	G - 4
拠点のプログラム名称	強相関物理工学		
中核となる専攻等名	工学系研究科物理工学専攻		
事業推進担当者	(リ-ダ-)十倉 好紀 外19名		
<p>(拠点形成の概要)</p> <p>次世代の科学技術において活用されるべき未利用の物理概念のひとつに、多粒子・多自由度系における時空相関の発現とその制御がある。その基礎学理の探求からそれを自由に操る新しい工学に及ぶ学問分野を強相関物理工学として掲げ、その研究教育の世界的中心となる拠点を形成する。そのため、強相関エレクトロニクス、量子相関光学、強相関ソフトマター物理の3課題を密接に連携させながら推進する。COEプロジェクト「スピン-電荷-光・結合系の相制御」の成果として設置された量子相エレクトロニクス研究センター(QPEC)を軸に、工学系研究科物理工学専攻と新領域創成科学研究科物質系専攻においてすすめている研究教育活動の協調と統合を、本プログラムのもとで戦略的に推進する。また、スタンフォード大学等とのトップ同士の応用物理学アライアンスを推進し、高い国際レベルでの博士課程院生、若手研究者の育成をおこなう。これにより、応用物理・工学基礎における次世代のリーダーを輩出する世界トップの拠点を確立する。</p>			
<p>(採択理由)</p> <p>事業推進担当者の過去の実績、拠点形成計画共に非常に優れており、明らかにCOEを構成する条件を満たしている。強相関の物理を中心テーマとした研究計画は将来に向けた大きな発展を期待させるものであり、若手育成の計画もよく練られている。</p>			

採択拠点の拠点形成概要及び採択理由

【分野名：数学、物理学、地球科学】

大 学 名	東京工業大学	整理番号	G - 2
拠点のプログラム名称	量子ナノ物理学		
中核となる専攻等名	理工学研究科物性物理学専攻		
事業推進担当者	(リダー) 安藤 恒也 外19名		
<p>(拠点形成の概要)</p> <p>物理学の歴史は新しい物質や構造などから新しい概念につながる発見が生まれることを示し、ナノ構造が現在その最先端の舞台になりつつある。実際、ナノスケールでは、螺旋構造をもつナノワイヤやナノチューブなど、通常の固体とは全く異なる構造が発現する。例えば、本推進担当者の研究で、走査トンネル顕微鏡で作成された金のナノワイヤが魔法数7のヘリカル多層シェル構造をもつことが明らかになり、また、同じく理論研究で、金属的カーボンナノチューブが散乱体があるにもかかわらず電気抵抗のない完全導体となると予言されている。本拠点では、さらに新しいナノ構造を形成し、構造と電気伝導などのその場観察と、詳細かつ大胆な理論研究により、そこでの新しい物理現象と物理概念を発掘し、同時に新しい計測手段の開発、ナノ構造で実現される量子情報処理に関する基礎的研究を推進する。それにより、体系化した量子ナノ物理学を創成し、広く社会に貢献できる国際的視野をもった量子ナノ物理学分野の若手研究者の育成をはかる。</p>			
<p>(採択理由)</p> <p>拠点形成プログラムは、ナノスケール・サイエンスとして物理的コンセプトが極めて明確であり、拠点リーダーらの研究実績は国際的にも高く評価できる。ナノテクノロジーの研究分野を含めた発展が期待される。</p>			

採択拠点の拠点形成概要及び採択理由

【分野名：数学、物理学、地球科学】

大 学 名	電気通信大学	整理番号	G - 1
拠点のプログラム名称	コヒーレント光科学の展開		
中核となる専攻等名	電気通信学研究科電子物性工学専攻		
事業推進担当者	(リダ-) 白田 耕蔵 外20名		
<p>(拠点形成の概要)</p> <p>近年、光科学は大きな発展を遂げ物理学の様々な分野に大きなインパクトを与えている。本プログラムの目的は、現代の急速な光科学の展開において中核的役割をはたしている「コヒーレント光科学」を21世紀の基幹科学技術として育てる研究教育拠点を築くことである。拠点3専攻とレーザーセンターで開拓されてきた光科学の研究教育活動：レーザー冷却・原子光学、量子非線形光学、フーリエ干渉計測、超高コヒーレンスレーザー、ファイバーレーザー、セラミックレーザー、多価イオントラップ、を中核に「コヒーレント操作による光・物質系の新機能の創出」、「光の超高精度制御による新機能の創出」、「新世代コヒーレントフォトリクスデバイスの創出」の3プロジェクトを組織し、次世代の情報通信分野での応用を視野に入れ新しい方向を切り拓く。また、専攻を横断する大学院教育体制を構築し、光科学の基礎からフォトリクスにわたる基盤と柔軟な対応力を持つ研究者を育成する。</p>			
<p>(採択理由)</p> <p>歴史的に優れた研究教育実績を有し、また意欲的な大学院教育計画と研究計画を策定していることを評価する。また、今後、若手の中核研究者を育成し、さらに厚みの感じられる拠点となることが期待できる。</p>			

採択拠点の拠点形成概要及び採択理由

【分野名：数学、物理学、地球科学】

大 学 名	名古屋大学	整理番号	G - 1
拠点のプログラム名称	宇宙と物質の起源：宇宙史の物理学的解読		
中核となる専攻等名	理学研究科素粒子宇宙物理学専攻		
事業推進担当者	(リダー) 福井 康雄 外17名		
<p>(拠点形成の概要)</p> <p>日本の知的存在感と国民的誇りを培う意味で、宇宙と物質の起源の探求はかけがえのない重要課題である。本拠点は、宇宙・素粒子物理学を主軸とし、物性物理学を一部含めて構築する。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実験、銀河団・銀河・星の形成機構解明のためのサブミリ波・赤外線・エックス線の多波長宇宙観測、さらに、高密度星の極限的物性と周辺時空の研究を推進する。本拠点はすでに、国内の先頭を切って海外天体観測施設を創設し、独自の素粒子飛跡追跡法を編み出すなど、他に類のない高水準な実験・観測を切り拓いてきた。これらに共通する機器開発力の強さは国内大学随一であり、基幹大学として国家的大型計画をも推進する力量につながっている。本拠点形成において重視するのは、異なる物理学分野間の衝突と止揚である。その中で鍛練された若手研究者が国際レベルで力強く活躍することを、至上の成果と考える。また、本拠点の自然な発展として「宇宙史研究センター」の創設を目指す。</p>			
<p>(採択理由)</p> <p>過去から現在まで大変高い実績を上げてきている研究グループの集まりである。理論面から優れた先見性が示されている一方、実験・観測面では、優れた機器開発力を広く有している。その特徴を生かし、拠点プログラムもうまくまとめられている。その総合的な力が結集できれば、「宇宙史の物理学的解読」に向けて、国内的・国際的に傑出した研究拠点になることは十分期待できる。</p>			

採択拠点の拠点形成概要及び採択理由

【分野名：数学、物理学、地球科学】

大 学 名	名古屋大学	整理番号	G - 3
拠点のプログラム名称	等式が生む数学の新概念		
中核となる専攻等名	多元数理科学研究科多元数理科学専攻		
事業推進担当者	(リ-ダ-) 宇澤 達 外14名		
<p>(拠点形成の概要)</p> <p>現代数学の目標の一つは、具体的な問題の解決を通し概念を形成し、科学全体に共通な言語として提供することである。本研究計画では、重要未解決問題であるラングランズ予想、ミラー対称性予想に現れる等式の理解を通し、整数論、表現論、幾何学、数理物理学の四分野に共通の構造を見いだすことで数学における新概念、言語の提供を目指す。現在、この問題意識は世界的に見ても数少ないものであり、当拠点の特徴である。当プログラムでは数理科学の基本的概念が問題となっており、研究成果は数理科学全般に大きな影響を与える。問題の本質にせまる過程で、各分野の相互作用を目の当たりした若手研究者は、分野にとらわれない広い視野を持った次世代の指導的数学者となると期待している。日本、アジア、欧米を中心として有望な若手の参加を促すために博士後期課程を含めた教育環境を整備し、研究計画と合わせプログラムの両輪とする。</p>			
<p>(採択理由)</p> <p>目的指向型の拠点形成計画であり、大学としての支援体制の構想もしっかりしている。純粋数学研究の強力な伝統の中で、近年は数理物理学的思向が反映された業績もあがっており、そのような事業推進担当者の高い学問的能力が若手研究者の育成の拠点形成に強く結びつくことが期待できる。</p>			

採択拠点の拠点形成概要及び採択理由

【分野名：数学、物理学、地球科学】

大 学 名	名古屋大学	整理番号	G - 4
拠点のプログラム名称	太陽・地球・生命圏相互作用系の変動学		
中核となる専攻等名	環境学研究科地球環境科学専攻		
事業推進担当者	(リダグ-)安成 哲三 外18名		
<p>(拠点形成の概要)</p> <p>現在は地球大変動の時期である。本拠点では、地球システムを非線形に変動する太陽・地球・生命圏相互作用系として把握し、過去の大変動の高精度復元、過去数十年から現在に至るエネルギー・水・物質循環の素過程・機構解明、およびマルチタイムスケールの統合地球システムモデルを通じた10～1000年オーダーの変動の機構解明と予測を行う。同時に、この作用系の一部としての人類の存在意義と役割を考察する「新たな地球学」の構築をめざす。そのため、関連する研究所・研究センターを再編・統合し、太陽地球生命圏システム研究所（仮称）を創設して、専門教育に立脚する環境学研究科地球環境科学専攻等と連携して、活力ある国際研究教育拠点の形成する。若手研究者・大学院生の自由な発想を効率良く伸ばすための横断研究プログラムの創設や、ユネスコの特別研修コース等を継承・発展した留学生プログラム、海外フィールド実習・国際スクールの実施などで「新たな地球観」を持つ次世代の国際的地球科学者を育成する。</p>			
<p>(採択理由)</p> <p>太陽エネルギー、水、物質循環に焦点を絞り、過去約1000万年間の生命圏を含む地球表層圏の変動を総合的に解明しようとするユニークな構想である。これまでの本計画に関連する分野における研究教育実績も高く、また参加研究者の意欲も高いと判断され、国際的拠点としての成果が期待できる。</p>			

採択拠点の拠点形成概要及び採択理由

【分野名：数学、物理学、地球科学】

大 学 名	京都大学	整理番号	G - 1
拠点のプログラム名称	先端数学の国際拠点形成と次世代研究者育成		
中核となる専攻等名	数理解析研究所		
事業推進担当者	(リダー) 柏原 正樹 外22名		
<p>(拠点形成の概要)</p> <p>数学の原動力は、第一に研究者の直接交流から生まれる異なる分野間の思いがけない結び付きであり、第二に若い頭脳が自由にテーマを選んで研究する中から生まれる新しい発想である。これらを生み出すために、わが国唯一の数学の研究所である数理解析研究所と教育・研究に長年の実績を持つ京都大学数学教室が車の両輪となって国際拠点形成を行なう。具体的には(1)「無限と大域の対称性」「数論と代数幾何の融合」「数理現象の解析」の3研究グループを形成し、それぞれが長期滞在型の国際共同研究等を企画・展開し、さらにグループの枠を越えた研究交流を行なう。(2)若手研究者を数学フェローとして採用し、自由で独立した研究環境と一流研究者との研究上の出会いの中から優秀な人材を育成する。(3)吉田塾・京都オープンスクール等のプログラムにより数学的知識と発想を生かせる人材を社会に供給する。</p>			
<p>(採択理由)</p> <p>研究・教育計画は意欲的である。関係者の能力は世界水準に達しており研究交流については十二分実績があり、国際的な研究拠点を推進するポテンシャルは非常に高いと認められる。協力パートナーである数理解析研究所(研究)と数学・数理学専攻(教育)とのユニークな協力態勢による相乗効果が期待できる。</p>			

採択拠点の拠点形成概要及び採択理由

【分野名：数学、物理学、地球科学】

大 学 名	京都大学	整理番号	G - 2
拠点のプログラム名称	物理学の多様性と普遍性の探求拠点		
中核となる専攻等名	理学研究科物理学宇宙物理学専攻		
事業推進担当者	(リダー) 小山 勝二 外17名		
<p>(拠点形成の概要)</p> <p>本拠点は極微の素粒子・原子核、生命・マクロ物質そして極大の宇宙まで、基礎物理学全般をカバーし、階層（分野）固有の物理の深化、新分野の開拓、階層をこえた普遍法則の究明を目的とする。特に、1) ニュートリノ振動実験と大統一理論から究極理論、2) 核子スピン異常とクォーク・グルオン動力学、3) 最高・最大エネルギー、最遠方天体、4) 非平衡開放系ダイナミクス、5) 新量子凝縮相と光・物質の高度量子状態制御、6) 極限状態の可視化技術開発、の基幹研究で世界への最先端情報発信源にする。物理学・宇宙物理学専攻と基礎物理学研究所は研究教育面で一体化し、統合的分野と新分野の創設、国際協力、交流活動を従来の理論主体のみでなく、実験物理学や、教育活動まで敷衍させ、新たなレベルの研究教育組織に高める。国際性と国際競争力ある研究とそれを担う研究者養成、若手教育を特に重視し、海外共同研究、研究交流、国際会議等の実施と若手の国際会議派遣を恒常化する。英語によるゼミや研究発表を多用、若手、大学院生の研究支援事業を大幅に導入し、創造性と表現能力に優れた若手研究者を養成し、その世界的な供給源をめざす。</p>			
<p>(採択理由)</p> <p>物理学の多様性と普遍性を探求するという視点から、X線・ガンマ線天文学、クォーク・グルオン・プラズマや核スピンの探求、ニュートリノ長基線実験、量子凝縮相の研究など、基礎物理学の重要な領域の研究を推進しながら、若手研究者を育もうとする計画である。国内・国外での大プロジェクトとして行われている研究の多くでリーダーシップを発揮している事業推進担当者により、国際性の高い研究教育拠点が形成されることが期待できる。その環境下で国際性豊かな大学院教育を行う意義は大きい。</p>			

採択拠点の拠点形成概要及び採択理由

【分野名：数学、物理学、地球科学】

大 学 名	京都大学	整理番号	G - 3
拠点のプログラム名称	活地球圏の変動解明		
中核となる専攻等名	理学研究科地球惑星科学専攻		
事業推進担当者	(リダー) 余田 成男 外29名		
<p>(拠点形成の概要)</p> <p>本プログラムの目的は、地球上の最大の変動域であるアジア・オセアニアを突破口に、「活地球圏」に関する世界最高水準の研究教育拠点を形成することにある。本拠点では、人間活動の時間スケールで変動し、人と自然の共生をはかる上で重要な空間領域を「活地球圏」と定義し、そこでの変動を主な研究対象とする。「活地球圏」の変動現象は、多重の時間空間スケールで複合的に生じている点に特徴があり、従来の地球科学諸分野の枠組みを超えたものである。我々は、「同業異分野の研究者が混在する活地球圏を覗くルツボ」を形成することにより、これまで積極的に展開してきたアジア・オセアニアでのフィールド研究を一層発展させ、「地球の現代史」としての「活地球圏科学」を創生する。これらの研究教育活動を基軸に、国際教育プログラムを海外協力校で毎年実施して、国内外の有能な若手研究者を育成し、欧米に伍する地球科学分野での新たな極をアジア・オセアニアに構築することを目指す。</p>			
<p>(採択理由)</p> <p>超高層から固体地球までの広範な分野に関わる5つの研究施設と研究センターが連携して、多面的に地球の活動をとらえるための国際的研究拠点を形成することが期待できる。また若手研究者の教育を、5つの連携した研究施設・センターで充実させようとする拠点計画に期待する。</p>			

採択拠点の拠点形成概要及び採択理由

【分野名：数学、物理学、地球科学】

大 学 名	大阪大学	整理番号	G - 1
拠点のプログラム名称	究極と統合の新しい基礎科学		
中核となる専攻等名	理学研究科物理学専攻		
事業推進担当者	(リ-ダ-)大貫 惇睦 外24名		
<p>(拠点形成の概要)</p> <p>本拠点の第1の柱は「宇宙基礎物質の研究」であり、宇宙からの微小X線を観測するCCD素子開発では世界のトップレベルにある。ミュオン崩壊からの大強度ニュートリノ・ビームを作り出すために、ミュオン源の試作機の建設を行う。第2の柱は「新物質の創成」であり、磁性物理学に特徴がある。重い電子系の物理、ゼオライトの空隙を利用した新型の磁性、スピンエレクトロニクス of 原動力となっているマテリアルデザインが今花開いている。数学と理論物理学が連携して、第3の柱「原理の探求」を形成する。素粒子論と代数・幾何学、及び多体系・無限系と数学の分野を世界的な研究教育拠点にしたい。大学院学生・若手研究者の総合性と自立性及び国際性を養うために、若手夏の学校などを開催したり、海外インターンシップを充実させる。宇宙へのロマンを抱き、物質の多様性に驚き、法則の持つ数式の美しさに感動する大学院学生・若手研究者を、世界に通用する研究者として育てたい。</p>			
<p>(採択理由)</p> <p>大阪大学の伝統・特徴を生かした拠点形成計画で、宇宙基礎物質の研究（素粒子・原子核・宇宙物理）、新物質の創成（物性物理）、原理の探求（素粒子・物性理論、数学）の三つの領域から成る。拠点形成計画にうたう研究計画はどれも高度であり、若手研究者の養成に寄与するところ大と期待できる。事業推進担当者がいくつかの国際的共同プロジェクトや国内の共同研究で中心的役割を担っていることも評価する。</p>			

採択拠点の拠点形成概要及び採択理由

【分野名：数学、物理学、地球科学】

大 学 名	大阪大学	整理番号	G - 3
拠点のプログラム名称	物質機能の科学的解明とナノ工学の創出		
中核となる専攻等名	基礎工学研究科物質創成専攻		
事業推進担当者	(リダー) 三宅 和正 外18名		
<p>(拠点形成の概要)</p> <p>人工的に創製した新物質を含む広範囲の物質が示す電気、磁気、光、熱、力学的な種々の性質や多元融合的領域での未知の現象の探求と理論的な解明、新機能物質の創製と物性の解明、新しい観測量・観測手段の開拓などを実験と理論の両面から追求することにより、人類の自然観や工学の基礎を作っていく研究と、ナノスケールで構造制御された磁性体、半導体、アモルファス、カーボンナノチューブ、「物理、化学、生物分野を横断するナノスケール物質系」などの磁気・電子機能工学領域を開拓する研究の両者を融合・複合的に展開する。このように、基礎科学に根ざした先端学際領域の研究を迅速に行うとともに、そこから生まれた技術をさらに深く掘り下げ、新しい科学・技術の領域を創成する研究の展開を通して、高度の専門能力を有し社会の多様な分野で科学技術の発展に携わることのできる「課題探求能力と広い視野をもつ人材」を教育・育成する。そのために、大学院博士後期課程の大学院生を先端的研究プロジェクトや萌芽的研究プロジェクトに主体的に参画させ、国際的レベルで評価される研究成果を挙げることができるよう指導する。</p>			
<p>(採択理由)</p> <p>事業推進担当者の業績は優れており、30～40歳台の若手研究者の割合も多く、活性度の高いグループであると評価する。ナノ工学のキーワードのもとに学際融合的な拠点が形成されれば新しい物質科学の強力な推進母体になると期待できる。</p>			

採択拠点の拠点形成概要及び採択理由

【分野名：数学、物理学、地球科学】

大 学 名	神戸大学	整理番号	G - 2
拠点のプログラム名称	惑星系の起源と進化		
中核となる専攻等名	自然科学研究科構造科学専攻		
事業推進担当者	(リダ-)向井 正 外11名		
<p>(拠点形成の概要)</p> <p>本拠点の目的は、太陽系外を含めた多様な惑星系の形成・進化の過程を解明することである。拠点となる専攻は、観測・探査・地上実験・理論といった幅広い領域で、国際的に活躍している人材を擁している。これら専攻内の人材と、国内外からの招聘研究員が共同して、以下の事業を推進する。(1) 大型望遠鏡を用いた観測的研究・惑星探査機を用いた始原天体探査(2) 始原物質の室内分析・惑星形成過程の模擬室内実験(3) 惑星系及び惑星自身の形成・進化モデルの統一理論の構築拠点で得られた最先端情報を世界に向けて発信すると共に、神戸大学国際交流推進機構と連携して、国内外の研究者や院生の研究・教育の場となるシンポジウムやプラネタリ・スクールを企画する。これらを通して、体系的学識と国際性を併せ持つ若手研究者を送り出すとともに、世界中から研究者が訪れてみたいと思う惑星科学研究の世界的中核拠点となることを目指す。</p>			
<p>(採択理由)</p> <p>太陽系外惑星を含めた総合的惑星科学の強力な研究拠点を目指す計画は興味深い。すでに特色あるグループ形成が進んでおり、大学の強い支援のもとで研究教育の組織設立を具体化し、多くの若手を引き付けることによって、新しい活発な拠点形成が実現すると期待できる。</p>			

採択拠点の拠点形成概要及び採択理由

【分野名：数学、物理学、地球科学】

大 学 名	岡山大学	整理番号	G - 1
拠点のプログラム名称	固体地球科学の国際研究拠点形成		
中核となる専攻等名	固体地球研究センター		
事業推進担当者	(リダー) 中村 栄三 外14名		
<p>(拠点形成の概要)</p> <p>本拠点は「地球・惑星の起源、物質進化、ダイナミクス」の解明を目的とし、世界トップレベルの分析・実験技術に基づく「地球・惑星化学」、「地球・惑星年代学」及び「超高圧・高温物質科学」の研究分野を有機的に統合した先進的研究を推進する。我々はこれまでに基礎研究という立場で地球科学の発展に貢献してきた。本拠点はその実績と全国共同利用施設としての経験をもとに、研究活動・人材育成の両面に真剣に取り組み、固体地球科学の真の国際拠点として認められる存在となる。すなわち、本拠点の持つ高度な実験・研究能力を、国内外の研究者との共同研究に有効活用するため、従来の全国共同利用施設を国際共同利用研究機関として発展させ「高度で精密」な固体地球科学を構築し先導する。学生の選抜・発掘を国際的に実施し、優秀な学生に豊かな研究・教育環境を与えるだけでなく常に厳格な国際的評価を科し、若手研究エリートの育成・輩出をはかる。</p>			
<p>(採択理由)</p> <p>これまでの実績に基づき、必要な資質を備えた若い研究者を結集して、地球・惑星の起源、物質進化、ダイナミクスを、地球惑星化学、地球惑星年代学および超高圧・高温物質化学の3分野の研究によって解明するという明確な目標を持つ拠点と評価する。今後も独自のアプローチを生かし、研究成果を挙げると共に、若手研究者を育成することが期待される。</p>			

採択拠点の拠点形成概要及び採択理由

【分野名：数学、物理学、地球科学】

大 学 名	九州大学	整理番号	G - 1
拠点のプログラム名称	機能数理学の構築と展開		
中核となる専攻等名	数理学府数理学専攻		
事業推進担当者	(リダー) 中尾 充宏 外19名		
<p>(拠点形成の概要)</p> <p>数学の研究は常に他の学問領域との関わりの上に発展してきたが、特に近年では、急速に進歩した計算機の高度利用による斬新な発想のもとで、かつては予想もつかなかった変容を遂げつつある。このような状況の中で、本専攻は、計算数理学、統計数理学、離散数理学の分野において、特色ある研究と教育の実績を有している。本プログラムではこれらの伝統と基盤のもとに、他の自然科学、社会科学あるいは情報科学等における複雑現象解明の上で機能性の高い数理学(「機能数理学」と呼ぶ)を機軸として、その研究を格段に推進するとともに、学際性・国際性にも優れた教育基盤を確立し、21世紀における社会的要請に答えるべく拠点形成をめざすものである。このことによって、伝統的数学の骨格をなす代数、幾何、解析の基幹数理学各分野も、一層豊かな内容を新たに展開でき、これまで以上に諸科学発展の重要な担い手となることが期待される。</p>			
<p>(採択理由)</p> <p>拠点形成に対する大学の支援体制がよく検討されている。機能数理学という新しい構想は高く評価でき、計算数理、統計数理および離散数理の間の連繫を明確にするとともに、他分野との連繫を推進することによって新しい学問領域が創成されることが期待できる。</p>			

採択拠点の拠点形成概要及び採択理由

【分野名：数学、物理学、地球科学】

大 学 名	大阪市立大学	整理番号	G - 1
拠点のプログラム名称	結び目を焦点とする広角度の数学拠点の形成		
中核となる専攻等名	理学研究科数物系専攻		
事業推進担当者	(リ-ダ-) 河内 明夫 外16名		
<p>(拠点形成の概要)</p> <p>結び目理論は、数学のほとんどの最先端分野と密接に関連している。さらに量子統計力学、環状DNAの遺伝子合成研究、ポリマーネットワーク、認識科学、複雑系の科学等、数学以外への応用もある。当プログラムでは、結び目理論の世界の拠点化を推進する。大阪市立大学は、結び目研究の土台であるトポロジー研究において、設立時より世界レベルにあり、また20年以上にわたり、神戸大、大阪大、大阪市立大、関西学院大、奈良女子大などの専門家により組織されたトポロジーセミナー（通称クックセミナー）を大阪市立大学文化交流センターで運営し、結び目理論研究を主導してきた。従って、当大学は、この研究拠点として最適な場所である。結び目を焦点とした数学の研究体制の確立と優秀な研究者の育成という観点に立ち、世界中から結び目関連の研究者が絶えず来訪し、講義・セミナー・国際会議や日常の交流活動により、結び目の真理と美を深く追求するような世界最高水準の数学の拠点化を目指す。</p>			
<p>(採択理由)</p> <p>5年後の数学研究所開設まで視野に入れた、意欲的な目的指向型の拠点形成である。結び目を中心とした研究はユニークで、リーダーの意欲も高く、大学としての支援も十分で、特長ある拠点となることが期待できる。</p>			

採択拠点の拠点形成概要及び採択理由

【分野名：数学、物理学、地球科学】

大 学 名	慶應義塾大学	整理番号	G - 1
拠点のプログラム名称	統合数理科学：現象解明を通じた数学の発展		
中核となる専攻等名	理工学研究科基礎理工学専攻		
事業推進担当者	(リ-ダ-)前田 吉昭 外25名		
<p>(拠点形成の概要)</p> <p>本COEは、従来の純粋数学と応用数学という二分化を克服し、数学を用いた現象の理解を単なる応用数学には終わらせない、真に抽象と具体を統合させた数理科学拠点を目指す。高度な複雑化と高密度化が急速に進む21世紀の社会では、従来の数的手法やその改良では解明できない自然・社会現象が飛躍的に増大しつつあり、その解明に積極的に取り組むための基礎研究や有為な人材を育成する拠点の形成を行う。本COEは、すでに実績のある数理解析、幾何学、離散数学を核とし、現象とのインターフェイスを担うデータサイエンス、数理モデルの構築とその解析に必要なアルゴリズム開発を担う実験数理との有機的な連携によって、世界をリードする「統合数理科学」研究教育拠点となる。本COE推進のために、「統合数理科学研究センター」を設置、Advisory Boardによる提言を受け、横断研究、国際研究連携を積極的に推進する。国際会議・研究集会の開催、情報の積極的発信を行う。数理科学の次世代を担い、世界で活躍できる有為な人材を育成するため、国外研究者による講義、COE研究員・国内外からのPhD博士研究員の競争的採用、キャリアサポートプログラム・International Research Alliance プログラムを実施する。</p>			
<p>(採択理由)</p> <p>数理科学においてすでに研究実績、経験を積んできており、現象の解明を通して数学を発展させるという視点のもとに多数の外国人を日本に引きつけるという国際会議中心の計画は優れた実績を上げると期待できる。拠点形成計画は塾長のリーダーシップの下かなり良くまとまっていると評価する。</p>			

採択拠点の拠点形成概要及び採択理由

【分野名：数学、物理学、地球科学】

大 学 名	早稲田大学	整理番号	G - 2
拠点のプログラム名称	多元要素からなる自己組織系の物理		
中核となる専攻等名	理工学研究科物理学及应用物理学専攻		
事業推進担当者	(リ-ダ-)石渡 信一 外22名		
<p>(拠点形成の概要)</p> <p>生物や宇宙に見られる様々な自然現象も、物質世界に見られる現象と同様、「多元要素からなる自己組織系」が織りなす一つの様相と見なすことができる。我々はこの考えのもと、生物物理・物性物理・宇宙物理を貫く新しい物理学の開拓を目指す。そのために、「自己組織系を捉える」計測グループ、「自己組織系をモデル化する」理論グループ、「自己組織系で機能を創る」創造グループを組織し、分野横断的な共同研究を生み出すための“システムと場”(ホリスティック研究教育拠点)を構築する。すでに計測グループでは、タンパク質の自己組織能を活用したシステム構築・1分子顕微解析の研究が進んでいる。教育面では、理学的思考力と工学的センスを兼ね備えた世界レベルの人材を育成するための「大学院生の覚醒プログラム」を遂行する。生物・物質・宇宙にまたがる自己組織系の中に21世紀物理学への新たな視点を求めるとともに、物理学を志す若い世代に夢を伝え、物理学の地平を広げうる多彩な頭脳を世に送り出したい。</p>			
<p>(採択理由)</p> <p>研究は自作装置を用いるなど独創的であり、リーダーの意欲も高く、評価できる。教育面でも若手への配慮が見られ、しかも大学からの支援もあり、世界的な研究教育拠点となることが期待できる。</p>			