

機関（連携先機関）名	東京大学
拠点のプログラム名称	数学新展開の研究教育拠点
中核となる専攻等名	大学院数理科学研究科・数理科学専攻
事業推進担当者	（拠点リーダー）川又 雄二郎・教授 外 20 名
<p>〔拠点形成の目的〕</p> <p>数学は「科学の言葉」であるといわれる。数学の研究には専門的なものが多く、マスコミに取り上げられるような成果が少ないため、その意義を一般社会にわかりやすく説明することは難しい。しかし、数学は科学技術立国のインフラとして不可欠なものであり、「数学イノベーション」の時代に入ったともいわれる近年、その重要性はさらに増している。当専攻は一級の教授陣と優秀な学生とに恵まれているが、これに安住することなく、わが国の数学系の人材供給基地としての責任を自覚し、常に高いレベルでの研究を行い一級の人材を育てることを目標とする。自由ではあるが緊張感をもった競争的研究環境の中で、純粋数学および応用数学の国際級の研究を推進すると同時に、数学研究の次世代リーダーとさらに広い意味での数学イノベーションの担い手を育成し、数理的思考力を生かして広く社会に役立つ研究能力を有する人材の供給を目指す。代数学、幾何学、解析学、応用数学の4研究部門と、ファイナンス、情報数学、数論幾何学、複素幾何学、無限次元表現、数理物理学、統計解析計算、非線形現象、視覚などの研究班の活動を通して、研究者間の相互作用を高め、研究を活性化させる。大学院博士課程の学生に対しては、数学の研究を基にした抽象的思考のトレーニングを行い、しっかりした数学知識の基盤を確立させるとともに、国際的な研究環境におくことによって国際舞台で実力を発揮できる人材に育てる。数多くの多様な外国人研究者たちとの交流を通じて、狭い専門分野に閉じこもることなく、広く社会の多分野で活躍できる人材の育成を目指す。数学の研究の遂行によって培われた抽象的思考の習慣は、数学研究はむろんのこと、企業人となり全く異なった分野に進んだとしても、長期にわたり役立つことが期待できる。</p> <p>〔拠点形成計画及び達成状況の概要〕</p> <p>本拠点では国際的に通用する研究教育のセンターを確立するためにいくつかの事業を行ったが、その大きな柱は、若手研究者を経済的に支援し、研究活動に専念できるようにすることにあった。5年間にのべ134名の博士課程大学院生をリサーチ・アシスタント（RA）に委嘱し、研究活動の実績に見合った経済的支援を行った。すでに博士号を持っている者に対しては、国際公募を行い、初めの二年間に特任准教授1名、特任助教9名を採用した。また、特任研究員をのべ64名採用した。こうして採用された若手研究者には、研究以外に教育者としてのキャリア形成を目的として短時間の教育義務を課し、講義・演習・セミナーなどを主宰または補助してもらった。</p> <p>広く社会の各分野で活躍できる人材を育成することも大きな柱の一つであった。本拠点では「社会数理特別講義」を開講し、産業界から講師を招き、数学が実際に使われている現場の紹介を行ってもらった。また、21世紀COEから続く「アクチュアリー・統計プログラム」を拡充して実施した。さらに、産業界の研究者から現場で発生した数学的問題を提供してもらい、少人数の研究者を集めて短期間に集中的に討議して解決を目指すという「スタディ・グループ」を開催した。のべ22社の研究者から興味深い問題を提供していただいた。このような実績の下に、数理科学研究科では数理科学連携基盤センターを設立し、産業界および科学の諸分野との連携の恒常化をはかることになった。</p> <p>国際化の推進はこのプログラムの中心的テーマであった。この事業では諸外国から5年間でのべ432名にのぼる第一線で活躍している外国人研究者を招聘し、研究集会やセミナーで講演をしてもらったり、共同研究を行ったりした。講演の一部（のべ73件）はビデオアーカイブスに収録し、インターネットで公開した。また、当該分野の専門家の一部には1カ月程度拠点に滞在していただき、連続講演「GCOEレクチャーズ」をのべ27件開講していただいた。こうして本拠点の若手研究者は、居ながらにして国際的研究の最前線を垣間見ることができた。さらに、若手研究者海外派遣事業を拠点内公募により実施し、のべ227名の若手研究者を海外の大学や研究機関に1週間から1カ月程度派遣した。海外の研究集会で自らの結果を発表し、当該分野の第一人者からのアドバイスをもらうことは若手研究者にとって大きな励みになった。また逆に、欧米の特に優秀な大学院生数名を短期間招聘し、わが国の大学院生と切磋琢磨する機会を提供した。</p> <p>拠点の各部門や研究班に所属する研究者も、若手研究者に負けないように励み、国際的に評価されるような成果を数多く上げた。</p>	

6-1. 国際的に卓越した拠点形成としての成果

国際的に卓越した教育研究拠点の形成という観点に照らしてアピールできる成果について具体的かつ明確、簡潔に記入してください。

数理科学研究科付属の数理科学連携基盤センター

<http://faculty.ms.u-tokyo.ac.jp/users/icms/> が、産業および諸科学との連携の下で学際的な数理科学の研究教育を進めるために2013年4月に設立された。連携関係の成果をいくつか述べる。

東京大学先端科学技術研究センターと連携して、生物学と数学の融合拠点「転写の機構解明のための動態システム生物医学数理解析拠点」を立ち上げた。リーマン面のモジュライ空間は純粋数学の重要なテーマであるが、本拠点の坪井教授のグループとの共同研究では、カブリ数物連携宇宙研究機構（Kavli IPMU）の弦理論の専門家が理論物理学の観点から研究していたマトリックス・モデルの手法を使って、タンパク質の動態の解明に使えることがわかった。

Kavli IPMUの戸田特任准教授は本拠点の川又教授と連携して導来圏の研究をしているが、この研究が評価されて2014年にソウルで開かれる世界数学者会議（ICM）の代数幾何学・複素幾何学学科会での招待講演者に選ばれた。

また、統計数理研究所と連携して、数学協働プログラムを立ち上げた。

数学の復権は世界的な潮流であり、先進国や新興工業国では数学の振興が着実に進行している。経済協力開発機構（OECD）はワークショップ「産業における数学」を開催し、各国政府への提言を発表した。さらに、世界各国での数学を通じた産業イノベーションのための取り組みについての調査報告書を2009年に公表した。<http://www.oecd.org/dataoecd/31/19/42617645.pdf>。その中には、当拠点によるカリキュラム改革ならびに教育プロジェクトにおける実施例と、当拠点が主催したアカデミアと産業界の連携のためのワークショップ「産業数学とその実践」が、国際的にも参考にすべき活動として言及されている。

そのほかの特記すべき国際交流実績を挙げる。数学全般での最大の国際会議は、4年に1度開かれるICMであるが、インドで開催されたICM2010の日本人招待講演者5名のうちの2名は事業推進担当者の齋藤毅教授（数論分科会）および齋藤秀司教授（代数幾何学・複素幾何学学科会）が選出された。これらは当専攻が伝統的に強い分野からの選出となった。なお、当拠点の事業推進担当者はほとんどICM招待講演の経験者である。

応用数学分野での最大の国際会議は、やはり4年に1度開かれる産業応用数学国際協議会（ICIAM）の総会であり、カナダで開催されるICIAM2011の全体講演への日本人招待講演者2名のうちの1名は事業推進担当者の楠岡教授が選出された。<http://www.iciam2011.ca/>

環太平洋という枠組みでの数学研究者連合の推進機運も高まっている。カナダの研究機関である太平洋数理科学研究所（PIMS）が音頭をとって、2009年に第1回の環太平洋数理科学研究所連盟（PRIMA）総会がシドニーで開かれた。全体講演への日本人招待講演者2名のうちの1名は拠点リーダーの川又教授が務めた。<http://www.primath.org/prima2009/> 2013年には上海で第2回PRIMA総会が開催され、齋藤秀司教授が全体講演を行うことになった。

数理科学研究科では週に1回のペースで開催されている伝統的な「代数学コロキウム」があるが、月1回は「東京北京パリ数論幾何セミナー」として開催し、インターネットによる双方向同時中継を行っている。参加しているのは数理科学研究科のほか、北京大学のモーニングサイド数学センターおよびパリのIHESである。

数理科学研究科はパリの高等科学研究所（IHES）、エコール・ノルマル・シュペリール・リヨンおよび韓国高等科学研究所（KIAS）と国際交流協定を結んでいるが、その交流事業の実施にもGCOEの資金が使われ関係者から感謝されている。一般的にいて、まだ実績のない大学院学生を国際研究集会などへ派遣するための渡航費には、科学研究費などの特定の研究課題を持った資金からは支出しにくいので、GCOE拠点による若手研究者派遣事業は大変助かっているようである。

フランスの国立科学研究センター（CNRS）の国際共同研究室事業（LIA）の一環として、日本側は東京大学および明治大学が中心となり、フランス側はパリ大学オルセー校およびグルノーブル大学が中心となって、共同研究事業「反応拡散方程式研究室」（Readilab）を行っている。<http://www.math.u-psud.fr/~readilab/> この事業では、日本とフランスで毎年交互に国際会議を開催しているが、日本側の費用は事業推進担当者の俣野教授の提案に基づいて当拠点が支出しており、日仏両国の関係者から感謝されている。

「グローバルCOEプログラム」（平成20年度採択拠点）事後評価結果

機関名	東京大学	拠点番号	G05
申請分野	数学、物理学、地球科学		
拠点プログラム名称	数学新展開の研究教育拠点		
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	(拠点リーダー名)川又 雄二郎		外 20 名

◇グローバルCOEプログラム委員会における評価（公表用）

（総括評価）

設定された目的は十分達成された。

（コメント）

大学の将来構想と組織的な支援について、本拠点は国内有数の卓越した教育研究拠点であり、総長のもとに置かれた「COEプログラム推進室」を通して17のグローバルCOEプログラム拠点への重点的な支援と取組が行われた。

拠点形成全体については、既に国際的に評価の高い数学研究拠点としての実績のもとで、特任教員、特任研究員の採用など、人材育成に重点を置いた拠点形成計画は順調に遂行された。

人材育成面については、日本学術振興会育志賞受賞者など優秀な学生を輩出した。延べ227名の若手研究者が海外経験を積み、また海外トップレベル大学の学生を招聘し、国際的な環境で人材育成を行った。博士課程入学者数はほぼ横ばいであるが、若干減少傾向にある日本学術振興会の特別研究員採用数の変動にやや注意を要する。目標の一つである数学イノベーションの担い手の育成については、もうすこし踏み込んで欲しかった。

研究活動面については、事業担当者の研究活動は極めて活発であり、国際的にも高く評価されている。

補助金の適切かつ効果的使用については、国際的に卓越した研究教育拠点の形成と発展・飛躍という目的に沿って効果的に使用されたと判断される。

中間評価結果による留意事項への対応については、非常に優れた学生に次ぐレベルにある優秀な学生のみを対象とするカリキュラム上の工夫や配慮は明確でないものの、スタディ・グループや工場見学・インターン派遣の実施などにより、必ずしもアカデミアではない進路を想定した研究者育成のコースワークを行った。留学生は一定数在籍しているが、顕著な増加は認められない。

今後の展望については、博士課程教育リーディングプログラム「数物フロンティア・リーディング大学院」、卓越した大学院拠点形成支援補助金に採択されているが、プログラムの性格が異なることなどに留意しつつ、どのように継続的に発展させていくかが今後の課題である。