

平成30年度研究拠点形成事業 (A. 先端拠点形成型) 実施計画書

1. 拠点機関

日本側拠点機関 :	慶應義塾大学
(英国)側拠点機関 :	ウォーリック大学
(英国)側拠点機関 :	キングス・カレッジ・ロンドン
(米国)側拠点機関 :	ボストン大学
(デンマーク)側拠点機関 :	コペンハーゲン大学
(イタリア)側拠点機関 :	トリエステ大学
(ベルギー)側拠点機関 :	ルーヴァン・カトリック大学
(スイス)側拠点機関 :	チューリッヒ工科大学
(オーストラリア)側拠点機関 :	オーストラリア国立大学
(ドイツ)側拠点機関 :	レーゲンスブルク大学
(韓国)側拠点機関 :	延世大学校
(香港)側拠点機関 :	香港科学技術大学

2. 研究交流課題名

(和文) : 数論と幾何学を核とする数理科学国際連携研究拠点形成

(英文) : Foundation of a Global Research Cooperative Center in Mathematics focused on Number Theory and Geometry

研究交流課題に係るウェブサイト : <http://www.math.keio.ac.jp/~core-to-core/index.html>

3. 採択期間

平成26年4月1日 ~ 平成31年3月31日

(5年度目)

4. 実施体制

日本側実施組織

拠点機関 : 慶應義塾大学

実施組織代表者 (所属部局・職名・氏名) : 学長・長谷山彰

コーディネーター (所属部局・職名・氏名) : 理工学部・教授・栗原将人

協力機関 : 大阪大学

事務組織 : 理工学部学術研究支援課

相手国側実施組織（拠点機関名・協力機関名は、和英併記願います。）

(1) 国名：**英国**

拠点機関：(英文) University of Warwick

(和文) ウォーリック大学

コーディネーター(所属部局・職名・氏名)：(英文) Mathematics Institute・Professor・
Keith BALL

協力機関：(英文) なし

(和文) なし

経費負担区分：パターン1

(2) 国名：**英国**

拠点機関：(英文) King's College London

(和文) キングス・カレッジ・ロンドン

コーディネーター(所属部局・職名・氏名)：(英文) Mathematics Department・Professor・
Simon SALAMON

協力機関：(英文) なし

(和文) なし

経費負担区分：パターン1

(3) 国名：**米国**

拠点機関：(英文) Boston University

(和文) ボストン大学

コーディネーター(所属部局・職名・氏名)：(英文) Department of Mathematics and
Statistics・Professor・Steven ROSENBERG

協力機関：(英文) なし

(和文) なし

経費負担区分：パターン1

(4) 国名：**デンマーク**

拠点機関：(英文) University of Copenhagen

(和文) コペンハーゲン大学

コーディネーター(所属部局・職名・氏名)：(英文) Department of Mathematical Sciences・
Professor・Ryszard NEST

協力機関：(英文) なし

(和文) なし

経費負担区分：パターン1

(5) 国名：**イタリア**

拠点機関：(英文) University of Trieste

(和文) トリエステ大学

コーディネーター(所属部局・職名・氏名)：(英文) Department Mathematics・Professor・
Giovanni LANDI

協力機関：(英文) なし

(和文) なし

経費負担区分：パターン1

(6) 国名： **ベルギー**

拠点機関：(英文) Universite Catholique de Louvain

(和文) ルーヴァン・カトリック大学

コーディネーター(所属部局・職名・氏名)：(英文) IRMP・Professor・Pierre BIELIAVSKY

協力機関：(英文) なし

(和文) なし

経費負担区分：パターン1

(7) 国名： **スイス**

拠点機関：(英文) ETH Zurich

(和文) チューリッヒ工科大学

コーディネーター(所属部局・職名・氏名)：(英文) Department of Mathematics・
Professor・Paul EMBRECHTS

協力機関：(英文) なし

(和文) なし

経費負担区分：パターン1

(8) 国名： **オーストラリア**

拠点機関：(英文) Australian National University

(和文) オーストラリア国立大学

コーディネーター(所属部局・職名・氏名)：(英文) College of Physical and Mathematical
Sciences・Professor・Alan CAREY

協力機関：(英文) なし

(和文) なし

経費負担区分：パターン1

(9) 国名： **ドイツ**

拠点機関：(英文) Universitat Regensburg

(和文) レーゲンスブルク大学

コーディネーター(所属部局・職名・氏名)：(英文) Fakultat fur Mathematik・Professor・

Guido KINGS

協力機関：(英文) なし

(和文) なし

経費負担区分：パターン1

(10) 国名： **韓国**

拠点機関：(英文) Yonsei University

(和文) 延世大学校

コーディネーター(所属部局・職名・氏名)：(英文) Department of Mathematics・
Professor・ByungHan KIM

協力機関：(英文) なし

(和文) なし

経費負担区分：パターン1

(11) 国名： **香港**

拠点機関：(英文) The Hong Kong University of Science & Technology

(和文) 香港科学技術大学

コーディネーター(所属部局・職名・氏名)：(英文) Department of Mathematics・
Professor・Xiaoping, WANG

協力機関：(英文) なし

(和文) なし

経費負担区分：パターン1

5. 全期間を通じた研究交流目標

数論と幾何学はそれぞれ独立な研究推進とともに、様々な相互作用によって影響を与え合いながら発展してきており、その結びつきは最近さらに顕著になっている。たとえば、数論多様体の研究である数論幾何、ラングランズ予想の数論的及び幾何的両側面、モジュライの幾何学、岩澤理論と結び目理論の関係、ゼータ関数の特殊値に関する同変玉河数予想と位相幾何不変量との関係、また、位相場理論・量子場理論・超弦理論等からも数論と幾何学の問題が多く指摘されている。岩澤理論では世界的に高く評価されている本申請拠点が、数論と幾何学を核として、さらに様々な数理科学研究分野(代数幾何学、離散群、離散力学系、計算代数、暗号、通信情報理論、データサイエンス、最適化問題、リスク理論等)をクロスオーバーさせ、相互研究連携を図り、統合的数理科学先端研究拠点を形成することが目的である。すでに数理科学研究教育連携を行っている大阪大学大学院理学研究科数学専攻の協力とともに、慶應義塾大学統合数理科学研究センターを主拠点として、本申請拠点が研究交流活動の実績を持つ、英国、スイス、ベルギー、イタリア、米国、オーストラリア、ドイツの国際的数理科学研究教育機関と連携をさらに強化し、数論と幾何学を核とする国際共同研究プロジェクトを展開するとともに、その将来を担う若手研究者を世界的水準へと育成し

ていくことができる数理科学の国際研究拠点を構築することが目標である。

6. 前年度までの研究交流活動による目標達成状況

平成 29 年度までの活動により、慶應義塾大学と各拠点との間の連携がさらに強化された。平成 29 年度の特筆すべき成果として、大規模な国際研究集会 Iwasawa 2017 を東京で開催したことである。世界の 15 ヶ国から研究者が来日し、全体で 236 名、国外から 98 名が参加する大変盛況な研究集会となった。イギリス拠点である King' s College London の M. Kakde 教授、D. Burns 教授を始めとして各拠点から多くの研究者が参加した。前半の Preparatory Lecture Series は大学院生や若手研究者にも配慮したプログラムであり、この段階で既に 126 名の参加者があった。本会議では Gross-Stark 予想の解決とその精密化 (Dasgupta, Kakde による講演)、通常還元を持たない場合も含めた保型形式の岩澤主予想の (多くの場合の) 解決 (Skinner, Wan らによる講演) など多くのすばらしい講演が行われ、全体として大変充実した研究集会となった。会議の会場では外国人の方が多きときもあり、外国にいるような錯覚を覚えることもあった。また、2018 年 3 月には motives の理論に関する国際研究集会を開き、数多くの外国人が参加して、大変有意義な研究討論が行われた。

例年行っている具体的事業に関しては、「ボストン慶應サマーワークショップ」は 2017 年 6 月にアメリカ拠点のボストン大学において、幾何学をテーマとして行った。アメリカ拠点リーダーの S. Rosenberg 教授の講演を始めとして、著名な教授による講演から若手研究者による発表までさまざまな発表が行われ、日米の連携がさらに深められた。なお、アメリカ拠点の希望により、今後は毎年 6 月に開催することが合意されている。「UK Japan ウィンタースクール」は 2018 年 1 月にイギリス拠点の King' s College London において、整数論をテーマとして行った。日英とも若手中心のプログラムであり、Fermat 予想を証明した A. Wiles 教授 (現 Oxford 大学教授) の創始した Galois 表現のモジュラー性に関する最先端の研究がテーマとなった大変刺激的な winter school であった。日本からも多くの若手研究者が参加し、大変評判のよい盛況な研究集会となった。以上の事業が、アメリカ、イギリス拠点と本拠点とのさらなる連携の強化に貢献したことは言うまでもない。

研究成果について主なものを述べると、ゼータ関数の特殊値に関する研究については、Rubin Stark 元の一般化にあたる元の p 進的な族の存在をつかかって、今までのさまざまな人達の結果を解釈できることがわかってきた。プレクティク構造の基礎理論に関しては、プレクティク混合 Hodge 構造の基礎理論を整備し、また、高次元のポリログを捉えるために対数 Dolbeault 複体を用いた Beilinson-Deligne コホモロジーの計算方法を確立した。また幾何学については、ボストン慶應サマーワークショップの開催などを通じて、非可換幾何学を大域解析学、代数幾何学、可積分系なども含めた大きな枠組みの中でとらえる研究を行い、研究交流をより一層推進した。

7. 平成 30 年度研究交流目標

<研究協力体制の構築>

イギリスのウォーリック大学、キングス・カレッジ・ロンドン、アメリカのボストン大学、

ドイツのレーゲンスブルク大学、デンマークのコペンハーゲン大学、イタリアのトリエステ大学、ベルギーのルーヴァン・カトリック大学、スイスのチューリッヒ工科大学、オーストラリアのオーストラリア国立大学とさらなる連携を深め、共同研究、セミナーを平成 30 年度も推進する。6 月にはアメリカのボストン大学で力学系をテーマとした「ボストン慶應サマーワークショップ」を行う。今回のボストン・慶應サマーワークショップも日米の他大学の研究者や学生達の参加を積極的に受け入れていく。イギリスで毎年行っている「UK Japan ウィンタースクール」は広い意味での幾何学(数理解物理学とも関係する幾何的研究)をテーマとして行う。またイギリス拠点との研究者派遣を通じた連携、ドイツ拠点との研究者および学生の派遣を含めた連携は、整数論を中心として行う予定である。

30 年度特筆すべきこととしては、今後の本拠点の発展を見据えて、アジアにおける国際連携体制の拡充にも取り組んでいくことである。具体的には、香港の The Hong Kong University of Science and Technology を新たな拠点機関として迎え、香港での国際研究集会開催と研究者交流を計画している。また延世大学とのワークショップを日本拠点で行うことも予定している。欧米を中心に構築してきた研究協力体制を礎に、国際連携体制をアジアにも広げていくことは数理科学分野の研究推進のためには非常に有意義であると考えている。以上に加え、各拠点のコーディネーターらとの定期的な打ち合わせも今まで通り行い、さらなる連携の強化と研究の推進を図る。

<学術的観点>

岩澤理論とゼータ関数の特殊値の研究により、Stark 予想の一般化であるゼータ元および Stark 元の理論を構成したが、これらは Euler 系をなしている。30 年度は乗法群や Artin L 関数だけでなく、楕円曲線や保型形式の L 関数、motive に伴う L 関数についても、zeta 元および Stark 元やそれがなすと思われる高階の Euler 系の理論を展開していく。また、これらがなす p 進族の性質について、今まで知られているさまざまな予想との関係を中心として研究していく。ボストン大学での研究集会では、力学系を中心とした研究について成果を発表しあい、拠点の連携と共に、最先端の研究を発展させる。UK-Japan ウィンタースクールでは広い意味での幾何学をテーマとして、最新的话题を中心とした研究集会を開催する予定である。

<若手研究者育成>

本事業開始当初より毎年継続してきたボストン慶應サマーワークショップ、UK-Japan ウィンタースクールを今年度も開催し、力学系および幾何、解析分野の多くの若手研究者に口頭発表やポスター発表を行う機会を提供する。各拠点との継続した連携強化により、同研究集会の規模、内容ともにレベルアップしており、若手研究者らが最新の研究成果に触れ、研究討論を通して刺激し合う非常に有意義な機会となっている。また、大学院生や若手研究者の国際研究集会への派遣、国内研究集会への参加、発表など、国際性豊かな若手研究者の育成に努めた活動を積極的に行う計画である。

<その他（社会貢献や独自の目的等）>

これまでの本拠点の活動、特に昨年度日本で開催した大規模国際研究集会「Iwasawa 2017」の成功などにより、関連分野の研究者の中で本拠点形成事業への認知はさらに広がってきている。今年度も引き続き、活発な活動を通じて、一般社会に情報を発信する。また、国際研究集会の様子、若手研究者交流の様子なども、ホームページ等を通して一般社会に積極的に発信していく。

8. 平成30年度研究交流計画状況

8-1 共同研究

整理番号	R-1	研究開始年度	平成26年度	研究終了年度	平成30年度
共同研究課題名	(和文) 岩澤理論とゼータ関数の特殊値 (英文) Iwasawa theory and special values of zeta functions				
日本側代表者 氏名・所属・職名・ 研究者番号	(和文) 栗原将人・慶應義塾大学・教授 (1-1) (英文) Masato KURIHARA・Keio University・Professor (1-1)				
相手国側代表者 氏名・所属・職名・ 研究者番号	(英文) David BURNS・King's College London・Professor (3-2) Robert POLLACK・Boston University・Associate Professor (4-6) Guido KINGS・Universitat Regensburg・Professor (10-1)				
30年度の 研究交流活動 計画	<p>同変玉河数予想が述べるゼータ元とわれわれが昨年までの研究で行った Stark 予想の一般化の理論の関係が、これまでの研究ではっきりしてきたので、その理論をさらに発展させる。ゼータ元の理論は抽象的なコホモロジー複体を使って定義される大変抽象的なものだが、われわれの Stark 元の一般化は、通常の数論的対象である加群の中に定義されるという意味で、具体的なものである。これらの元が p 進族をなしていることをわれわれは昨年までの研究で予想した。この予想が、さまざまな別の予想を導くことがわかってきたので、このような他の予想との関係を今年度は深く研究し、このことにより、われわれが定義した一般化した Stark 元の性質を解明していく予定である。また、一般の p 進表現に対して、Artin L 関数に対して行ったわれわれの理論を一般化する研究を行う。以上の研究を推進するために、ドイツのミュンスターおよびハイデルベルクで行われる国際研究集会に参加して講演、討論を行うことを予定している。また、ドイツ拠点を訪問し、ドイツ拠点の研究者達と共同研究を行いたいと考えている。また、この研究では Selmer 群の性質を調べるが大変重要になって来るので、この問題をアメリカ拠点の研究者と密接な連絡を取り、推進していく予定である。</p>				
30年度の 研究交流活動 から得られる ことが期待さ れる成果	<p>われわれの Stark 元の一般化とその間を用いて、今までばらばらに存在していたさまざまな予想に、統一的な観点を与えることができる。このことにより、さまざまな予想の関係がさらにはっきりとし、それらへの攻略の道筋をはっきりさせることができると思われる。また、岩澤理論およびその精密化との関係も明らかになり、この研究が進むことにより、整数論に大きな進歩をもたらすことが期待される。また各国の拠点、特にドイツ拠点とアメリカ拠点との連携がさらに強化される。</p>				

整理番号	R-2	研究開始年度	平成26年度	研究終了年度	平成30年度
共同研究課題名	(和文) Eisenstein 類とポリログの研究 (英文) Eisenstein classes and polylogarithm				
日本側代表者 氏名・所属・職名・ 研究者番号	(和文) 坂内健一・慶應義塾大学・准教授 (1-3) (英文) Kenichi BANNAI・Keio University・Associate Professor (1-3)				
相手国側代表者 氏名・所属・職名・ 研究者番号	(英文) Guido KINGS・Universitat Regensburg・Professor (10-1)				
30年度の 研究交流活動 計画	平成29年度にはプレクティック混合 Hodge 構造の基礎理論を整備し、また、高次元のポリログを捉えるために対数 Dolbeault 複体を用いた Beilinson-Deligne コホモロジーの計算方法を確立した。平成30年度ではこの理論をさらに発展させ、総実代数体からくる乗法群のプレクティックポリログの計算を進める予定である。これらの研究成果は Regensburg の Kings 氏と共有し、知見を得る予定である。また、日本側参加者の山田一紀と Regensburg 大学の Veronika Ertl 氏は引き続き共同研究を行い、複数の対数サントミックコホモロジーの比較定理の証明を進める。				
30年度の 研究交流活動 から得られる ことが期待さ れる成果	昨年度中の研究により開発した対数 Dolbeault 複体を用いた Beilinson-Deligne コホモロジーの計算方法をネコバー氏とショル氏のプレクティック構造に適用することで、平成30年度こそ、乗法群の直積に付随するスタックのポリログの Hodge 実現と、総実代数体の L 関数の特殊値との関係の考察に本格的に取り組む。また、Hilbert モジュラー多様体のポリログのホッジ実現を具体的に記述する研究について、最近の大きな進展はないものの、Beilinson-Deligne の計算方法の発展を受けて平成30年度には Eisenstein 類の具体的表示が得られることを期待する。				

整理番号	R-3	研究開始年度	平成26年度	研究終了年度	平成30年度
共同研究課題名	(和文) 大域解析手法による先端幾何学研究 (英文) Cutting edge researches in geometry using the method of global analysis				
日本側代表者 氏名・所属・職名・ 研究者番号	(和文) 井関裕靖・慶應義塾大学・教授 (1-4) (英文) Hiroyasu IZEKI・Keio University・Professor (1-4)				
相手国側代表者 氏名・所属・職名・ 研究者番号	(英文) Miles REID・University of Warwick・Professor (2-1) Paul EMBRECHTS, ETH Zurich・Professor (8-1) Ryzsard NEST・University of Copenhagen・Professor (5-1) Alan CAREY・Australian National University・Professor (9-1) Giovanni LANDI・University of Trieste・Professor (6-1) Steven ROSENBERG・Boston University・Professor (4-1) Pierre BIELIAVSKY・Universite catholique de Louvain・Professor (7-1)				
30年度の 研究交流活動 計画	<p>大域解析学の手法を用いて、先端的な幾何学の共同研究を行う。今年度は、ボストン大学とは力学系を主要なテーマとし、力学系の大域的解析、ハミルトン力学、カオスなど、力学系数理分野における幅広いトピックのセミナーを開催する予定である。具体的には、日本から15名程度の若手研究者を派遣し、参加した若手研究者全員に発表の機会を設け、お互いの研究成果を確認すると同時に情報交換を行い、今後の研究に反映させていく。また、幾何学および数理物理学をテーマとしたUK-Japan Winter School も行う。特に、積分可能系に関わる代数学、幾何学と物理学を中心として、第一線の研究者による講義と、若手研究者も含めた幅広い研究者による研究発表を行う。この分野の研究者の育成にも大きく寄与するプログラムを組むができたと考えている。</p> <p>コペンハーゲン大学とは作用素環と非可換幾何学・離散幾何学について、チューリッヒ工科大学とは、確率論、統計科学について、トリエステ大学、ルーヴァン・カトリックとは力学系・ハミルトン系などについて、積極的な研究交流を行い、共同研究を更に発展させる。</p>				
30年度の 研究交流活動 から得られる ことが期待さ れる成果	<p>大域解析学の手法を用いた先端幾何学として、非可換幾何学、離散群の剛性、力学系理論、グラフの作用素環理論、などについて、多様な研究成果が期待できる。特に今年度ボストン大学で開催されるセミナーは、力学系の大域的解析、ハミルトン力学、シンプレクティック幾何学、量子力学系、カオスなど力学と幾何学に基づく研究を多角的に捉え研究討論が行われることにより、研究の新たな方向性やアプローチを導く機会になると思われる。またUK-Japan Winter School では、積分可能系に関わる代数学、</p>				

	<p>幾何学と物理学を中心として、より幅広い分野の研究者らによる最新の研究成果および情報の交換が行われる。これらの研究活動により、多種多様なアプローチを通して先端幾何学の新たな展開を探る研究が更に進むことが期待される。</p> <p>上述のセミナー開催や研究交流は、研究者相互の研究進展のための連携をより強固にするだけでなく、双方の研究プロジェクトの推進し、国際性豊かな意欲的な若手研究者を育成すると確信している。</p>
--	---

8-2 セミナー

整理番号	S-1
セミナー名	(和文) 日本学術振興会研究拠点形成事業「ボストン慶應サマークシヨップ 2018」
	(英文) JSPS Core-to-Core Program “BOSTON UNIVERSITY/KEIO UNIVERSITY WORKSHOP 2018 Dynamical Systems”
開催期間	平成 30 年 6 月 25 日 ~ 平成 30 年 6 月 29 日 (5 日間)
開催地(国名、都市名、会場名)	(和文) 米国、ボストン、ボストン大学
	(英文) U. S. A., Boston, Boston University
日本側開催責任者 氏名・所属・職名・研究者番号	(和文) 高橋博樹・慶應義塾大学・准教授 (1-17)
	(英文) Hiroki Takahasi・Keio University・Associate Professor(1-17)
相手国側開催責任者 氏名・所属・職名・研究者番号 (※日本以外での開催の場合)	(英文) Steve Rosenberg・Boston University・professor(4-1)

参加者数

派遣先 派遣元		セミナー開催国 (アメリカ)		備考
		A.	B.	
日本	A.	15	105	
	B.	0		
アメリカ	A.	6	36	
	B.	5		
合計 <人/人日>	A.	21	141	
	B.	5		

A. 本事業参加者 (参加研究者リストの研究者等)

B. 一般参加者 (参加研究者リスト以外の研究者等)

※人/人日は、2/14 (=2人を7日間ずつ計14日間派遣する) のように記載してください。

※日数は、出張期間 (渡航日、帰国日を含めた期間) としてください。これによりがたい場合は、備考欄にその内訳等を記入してください。

セミナー開催の目的	<p>本拠点とボストン大学を中心とした日米の研究者および学生の参加によるセミナーであり、毎年テーマを変えて、夏にボストン大学で行われているものである。平成 30 年度は、力学系とその関連分野をテーマとして行う。慶應義塾大学、東京工業大学などの教員による講演とともに、大学院生による自身の研究成果に関する講演も多数設ける。本セミナーの開催は、力学系とその関連分野の最新の成果や情報を得ることが最大の目的であるが、同時に大学院生に国際的な育成の場を与えることも大きな目標のひとつである。</p>									
期待される成果	<p>大学院生をアメリカでの国際研究集会に参加させ、アメリカの有名な研究者による集中講義や発表を通して、力学系とその関連分野に関するさまざまな最新の成果についての知識を得る場所を提供する。また、自身の研究成果を発信する機会を与え、海外の研究者と議論や討論を活発に行うことを体験させることにより、プレゼンテーションスキルや国際性を高めることができると考えている。</p>									
セミナーの運営組織	<p>組織委員 日本側：高橋博樹（慶應義塾大学） 米国側：Steve ROSENBERG（Boston University）</p>									
開催経費 分担内容	日本側	<table border="0"> <tr> <td>内容</td> <td style="text-align: right;">金額</td> </tr> <tr> <td>外国旅費</td> <td style="text-align: right;">4,200,000 円</td> </tr> <tr> <td>不課税取引・非課税取引に係る消費税</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: right;">336,000 円</td> </tr> </table>	内容	金額	外国旅費	4,200,000 円	不課税取引・非課税取引に係る消費税			336,000 円
	内容	金額								
外国旅費	4,200,000 円									
不課税取引・非課税取引に係る消費税										
	336,000 円									
(米国) 側	<table border="0"> <tr> <td>内容</td> <td style="text-align: right;">金額</td> </tr> <tr> <td>国内旅費</td> <td style="text-align: right;">600,000 円</td> </tr> </table>	内容	金額	国内旅費	600,000 円					
内容	金額									
国内旅費	600,000 円									

整理番号	S-2
セミナー名	(和文) 日本学術振興会研究拠点形成事業「香港科技大-慶應 workshop」
	(英文) JSPS Core-to-Core Program “HKUST-Keio workshop”
開催期間	平成 30 年 11 月 22 日 ~ 平成 30 年 11 月 23 日 (2 日間)
開催地(国名、都市名、会場名)	(和文) 香港科学技術大学
	(英文) The Hong Kong University of Science and Technology
日本側開催責任者 氏名・所属・職名・研究者番号	(和文) 田村明久・慶應義塾大学・教授 (1-6) (英文) Akihisa Tamura・Keio University・Professor(1-6)
相手国側開催責任者 氏名・所属・職名・研究者番号 (※日本以外での開催の場合)	(英文) WANG, Xiao-Ping・香港科学技術大学・Professor (12-1)

参加者数

派遣先 派遣元		セミナー開催国 (香港)		備考
		A.	B.	
日本	A.	10 / 35		
	B.	0		
(香港)	A.	30 / 60		
	B.	0		
(韓国)	A.	1 / 3		
	B.	0		
合計 〈人／人日〉	A.	41 / 98		
	B.	0		

A. 本事業参加者 (参加研究者リストの研究者等)

B. 一般参加者 (参加研究者リスト以外の研究者等)

※人／人日は、2 / 14 (= 2 人を 7 日間ずつ計 14 日間派遣する) のように記載してください。

※日数は、出張期間 (渡航日、帰国日を含めた期間) としてください。これによりがたい場合は、備考欄にその内訳等を記入してください。

セミナー開催の目的	香港科学技術大学との連携の第一歩として、この workshop を行う。双方の教員 5 名ずつの教員が、専門分野外の人達にもわかるような Introductory な講演を行う。慶應の大学院生および若手研究者も出席し、双方の学生間の交流も行う。この workshop 開催により、両大学の連携を更に深め、継続して若手研究者や学生の交流、共同研究などを行いたいと考えている。	
期待される成果	慶應義塾大学および香港科学技術大学での研究活動について双方が理解を深めることにより、今後の共同研究、若手研究者の交流、学生の相互訪問など、香港科学技術大学と連携を開始すると同時に加速することができる。また、双方の幅広い分野の教員による講演や研究討論は分野横断的研究の推進に繋がると考えている。	
セミナーの運営組織	組織委員 日本側：田村明久（慶應義塾大学） 栗原将人（慶應義塾大学） 香港側：WANG, Xiao-Ping（香港科学技術大学）	
開催経費 分担内容	日本側	内容 金額 外国旅費 1,800,000 円 不課税取引・非課税取引に係る消費税 144,000 円
	（ 香港 ） 側	内容 金額 国内旅費 150,000 円
	（ 韓国 ） 側	内容 金額 外国旅費 100,000 円

整理番号	S-3
セミナー名	(和文) 日本学術振興会研究拠点形成事業「慶應・延世数論ワークショップ 2018」
	(英文) JSPS Core-to-Core Program “Keio-Yonsei Number Theory Workshop 2018”
開催期間	平成 30 年 12 月 7 日 ~ 平成 30 年 12 月 8 日 (2 日間)
開催地(国名、都市名、会場名)	(和文) 日本、横浜、慶應義塾大学
	(英文) Japan, Yokohama, Keio University
日本側開催責任者 氏名・所属・職名・研究者番号	(和文) 栗原将人・慶應義塾大学・教授 (1-1)
	(英文) Masato KURIHARA・Keio Univeristy・Professor(1-1)
相手国側開催責任者 氏名・所属・職名・研究者番号 (※日本以外での開催の場合)	(英文) Soogil, SEO・Yonsei University・Professor (11-2)

参加者数

派遣先 派遣元		セミナー開催国 (韓国)		備考
		A.	B.	
日本	A.	10 / 20		
	B.	0		
韓国	A.	5 / 15		
	B.	0		
合計 〈人 / 人日〉	A.	15 / 35		
	B.	0		

A. 本事業参加者 (参加研究者リストの研究者等)

B. 一般参加者 (参加研究者リスト以外の研究者等)

※人 / 人日は、2 / 14 (= 2 人を 7 日間ずつ計 14 日間派遣する) のように記載してください。

※日数は、出張期間 (渡航日、帰国日を含めた期間) としてください。これによりがたい場合は、備考欄にその内訳等を記入してください。

セミナー開催の目的	延世大学と慶應義塾大学との今までの連携をさらに深めるために、慶應・延世 workshop を行う。すべての分野を対象とするのではなく、本拠点事業の中心である整数論に焦点をしばって、整数論、特に代数的整数論の最新的话题を中心とした専門的なワークショップを行う。このワークショップ開催は、専門的な研究の発展を目的とすると同時に、日本拠点と韓国拠点との連携を強化し、学生や若手研究者の交流も促進させることが目的である。		
期待される成果	慶應義塾大学も延世大学も代数的整数論の研究がさかんであるという共通点を持っている。本ワークショップを開催することにより、両拠点の最新の研究のさらなる発展が見込まれる。それと同時に、両拠点の学生や若手研究者の交流の促進が期待される。本事業の最終年度に、このワークショップの開催を通して、数論を中心とした連携を促進することは、研究拠点としての今後の発展という点でも、意義深いことであると考ええる。		
セミナーの運営組織	組織委員 日本側：栗原将人（慶應義塾大学） 坂内健一（慶應義塾大学） 韓国側：Soogil, SEO（Yonsei University）		
開催経費 分担内容	日本側	内容 国内旅費	金額 200,000 円
	（ 韓国 ） 側	内容 外国旅費	金額 800,000 円

整理番号	S-4
セミナー名	(和文) 日本学術振興会研究拠点形成事業「日英ウィンタースクール」
	(英文) JSPS Core-to-Core Program "UK-Japan Winter school"
開催期間	平成 31 年 1 月 7 日 ~ 平成 31 年 1 月 10 日 (4 日間)
開催地(国名、都市名、会場名)	(和文) 英国、リーズ、リーズ大学
	(英文) UK, Leeds, Leeds University
日本側開催責任者 氏名・所属・職名・研究者番号	(和文) 井関裕康・慶應義塾大学理工学部・教授 (1-4) Guest, Martin・早稲田大学基幹理工学部・教授 (1-109)
	(英文) Hiroyasu IZEKI,・Keio University・Professor(1-4) Guest Martin,・Waseda University・Professor(1-109)
相手国側開催責任者 氏名・所属・職名・研究者番号 (※日本以外での開催の場合)	(英文) J.C. WOODS・Leeds Universtiy・Professor (3-12) J. BERNDT・Kings College London・Professor (3-13)

参加者数

派遣先 派遣元		セミナー開催国 (イギリス)		備考
		A.	B.	
日本	A.	9/	60	
	B.	3		
イギリス	A.	5/	20	
	B.	20		
合計 〈人／人日〉	A.	14/	80	
	B.	23		

A. 本事業参加者 (参加研究者リストの研究者等)

B. 一般参加者 (参加研究者リスト以外の研究者等)

※人／人日は、2／14 (= 2人を7日間ずつ計14日間派遣する) のように記載してください。

※日数は、出張期間 (渡航日、帰国日を含めた期間) としてください。これによりがたい場合は、備考欄にその内訳等を記入してください。

セミナー開催の目的	<p>本年度は幾何学および数理物理学をテーマとしたセミナーを行う。特に、積分可能系に関わる代数学、幾何学と物理学を中心として、その現在の課題について、第一線の研究者による講義と、若手研究者も含めた幅広い研究者による研究発表を行う予定である。若手研究者や学生に発表や討論を積極的に促し、国際的な経験を積ませるといった目的もある。今年度は若手研究者を例年よりも幅広く集め、イギリスで講演させたいと考えている。</p>							
期待される成果	<p>本拠点の幾何学、整数論、数論幾何学、数理物理学の研究者および学生にとって、最新の研究成果や専門知識を得ることができる貴重な機会となる。そして日英の研究者らが最新の情報を交換し、討議を重ねることにより、幾何学・整数論や数理物理学の研究の発展に貢献することが期待される。また日英の拠点の連携の更なる強化にもつながると思われる。</p>							
セミナーの運営組織	<p>組織委員</p> <p>日本側：井関裕康（慶應義塾大学） 前田吉昭（慶應義塾大学）</p> <p>英国側：J.C. WOODS (Leeds University) J. BERNDT (Kings College London)</p>							
開催経費 分担内容	日本側	<table border="1"> <thead> <tr> <th>内容</th> <th>金額</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>外国旅費</td> <td>2,000,000 円</td> </tr> <tr> <td>不課税取引・非課税取引に係る消費税</td> <td>160,000 円</td> </tr> </tbody> </table>	内容	金額	外国旅費	2,000,000 円	不課税取引・非課税取引に係る消費税	160,000 円
	内容	金額						
外国旅費	2,000,000 円							
不課税取引・非課税取引に係る消費税	160,000 円							
(英国) 側	<table border="1"> <thead> <tr> <th>内容</th> <th>金額</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>会場費</td> <td>50,000 円</td> </tr> </tbody> </table>	内容	金額	会場費	50,000 円			
内容	金額							
会場費	50,000 円							

8-3 研究者交流（共同研究、セミナー以外の交流）

共同研究、セミナー以外の交流（日本国内の交流を含む）計画を記入してください。

所属・職名 派遣者氏名・研究者番号	派遣時期 (●月・●日間)	訪問先・内容
大阪大学大学院理学研究科・研究員・佐野昂迪 (1-50)	6月上旬・4日間	訪問先：慶應義塾大学工学部 内容：栗原将人氏らと整数論に関する研究交流を行う。
鶴岡工業高等専門学校・助教・三浦崇 (1-32)	8月下旬・3日間	訪問先：慶應義塾大学工学部 内容：栗原将人氏らと整数論に関する研究交流を行う。
慶應義塾大学工学部・准教授・山本修司 (1-24)	7月下旬・4日間	訪問先：大阪大学大学院理学研究科 内容：安田正大氏らとポリログに関する研究交流を行う。

※1名につき1行で記入してください。

8-4 中間評価の指摘事項等を踏まえた対応

- ① 評価コメント（抜粋）：研究交流を通じて優れた成果をあげている。本課題成果は高度に専門的な学術上のものであるため、数学の枠を超えた波及効果は期待薄であるが、数学研究においては、広い範囲への波及効果が期待できる。

対応：昨年度開催した「Iwasawa 2017」が大規模かつハイレベルな国際研究集会として成功を納め高い評価を得たことにより、本研究事業の認知度および評価は着実に向上している。その結果、今年度新たに香港科技大学を拠点機関に加えることとした。欧米のみならずアジアでのネットワーク拡大を目指し、活発な研究交流を行っていく。

- ② 評価コメント（抜粋）：若手研究者に対して多数の研究集会・セミナーへ参加する機会を与えており、セミナー帰国後には反省会を開催して学生に自らの問題点や課題について考える機会を設けている点も評価できる。

対応：多くの若手研究者に発表の機会や新しい研究者との出会いの場を提供することは国際研究教育拠点として非常に重要な役割であると考え、定例の国際研究集会を毎年開催している。さらに本年度は新たに香港科技大学との研究集会開催も決定している。セミナー帰国後の反省会は、学生の意識向上のためには必要不可欠であると捉え必ず開催している。また、その内容を研究集会運営にも反映させることで、さらに充実した内容の研究集会が開催できるよう努める。

- ③ 評価コメント（抜粋）：今後は、よりスケールの大きな、長期的にみて評価される分野横断的研究や、未知の分野を志向するような研究を推奨する研究交流が行われればさらに

良いであろう。数論と幾何学の融合という目標に向けた研究についての進展が望まれる。

対応：昨年度は岩澤理論最大の国際研究集会「Iwasawa2017」を開催するとともに、数論幾何をテーマに2つの研究集会「Motives in Tokyo」「UK-Japan Winter School」の開催し、数論だけでなく数論と幾何との融合、数論幾何的視点を強く打ち出した。今年度は、力学系がテーマの国際研究集会、幾何学・数理物理学がテーマの国際研究集会を開催するが、これらの研究集会には分野の異なる研究者の参加を促すとともに、分野の枠を超えた研究者交流も積極的に行っていく。このことにより、分野融合的視点から研究を進展させる。

9. 平成30年度研究交流計画総人数・人日数

9-1

相手国との交流計画

派遣先 派遣	日本 〈人/人日〉	イギリス 〈人/人日〉	アメリカ 〈人/人日〉	デンマーク 〈人/人日〉	イタリア 〈人/人日〉	ベルギー 〈人/人日〉	スイス 〈人/人日〉	オーストラリア 〈人/人日〉	ドイツ 〈人/人日〉	韓国 〈人/人日〉	香港 〈人/人日〉	合計 〈人/人日〉
日本 〈人/人日〉		10/ 72 (2/ 14)	17/ 146 (2/ 14)	1/ 8 ()	1/ 8 ()	1/ 8 ()	1/ 8 ()	0/ 0 ()	3/ 40 (1/ 8)	1/ 4 ()	10/ 35 ()	35/ 294 (5/ 36)
イギリス 〈人/人日〉	(2/ 16)		(5/ 35)						(2/ 14)			0/ 0 (9/ 65)
アメリカ 〈人/人日〉	(2/ 15)	(2/ 16)							(4/ 35)			0/ 0 (8/ 66)
デンマーク 〈人/人日〉	(0/ 0)	()	(1/ 8)	()	()	()	()	()	()	()	()	0/ 0 (1/ 8)
イタリア 〈人/人日〉	(1/ 10)	()	()	()	()	()	()	()	(4/ 20)	()	()	0/ 0 (5/ 30)
ベルギー 〈人/人日〉	(1/ 8)	(1/ 6)	(1/ 8)	()	()	()	()	()	()	()	()	0/ 0 (3/ 22)
スイス 〈人/人日〉	(0/ 0)	()	()	()	()	()	()	()	(2/ 10)	()	()	0/ 0 (2/ 10)
オーストラリア 〈人/人日〉	(0/ 0)	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	0/ 0 (0/ 0)
ドイツ 〈人/人日〉	(2/ 18)	(3/ 16)	(3/ 28)	()	()	()	()	()	()	()	()	0/ 0 (6/ 62)
韓国 〈人/人日〉	(5/ 15)	(2/ 16)	(2/ 18)	()	()	()	()	()	(1/ 8)	()	(1/ 3)	0/ 0 (10/ 57)
香港 〈人/人日〉	(2/ 10)	(1/ 8)	(4/ 28)	()	()	()	()	()	()	()	()	0/ 0 (7/ 46)
合計 〈人/人日〉	0/ 0 (13/ 82)	10/ 72 (10/ 68)	17/ 146 (18/ 139)	1/ 8 (0/ 0)	1/ 8 (0/ 0)	1/ 8 (0/ 0)	1/ 8 (0/ 0)	0/ 0 (0/ 0)	3/ 40 (14/ 95)	1/ 4 (0/ 0)	10/ 35 (1/ 3)	35/ 294 (49/ 356)

※各国別に、研究者交流・共同研究・セミナーにて交流する人数・人日数を記載してください。（なお、記入の仕方の詳細については「記入上の注意」を参考にしてください。）

※相手国側マッチングファンドなど、本事業経費によらない交流についても、カッコ書きで記入してください。

※相手国以外の国へ派遣する場合、国名に続けて（第三国）と記入してください

9-2 国内での交流計画

	交流予定人数 ＜人／人日＞
合計	25 / 80 (3 / 13)

10. 平成30年度経費使用見込み額

(単位 円)

	経費内訳	金額	備考
研究交流経費	国内旅費	739,500	国内旅費、外国旅費の合計は、研究交流経費の50%以上であること。
	外国旅費	10,800,000	
	謝金	0	
	備品・消耗品 購入費	0	
	その他の経費	0	
	不課税取引・ 非課税取引に 係る消費税	828,000	
	計	12,367,500	研究交流経費配分額以内であること。
業務委託手数料		1,236,750	研究交流経費の10%を上限とし、必要な額であること。また、消費税額は内額とする。
合 計		13,604,250	