

様式6 (第15条第1項関係)

平成29年 4月 1日

独立行政法人
日本学術振興会理事長 殿

研究機関の設置者の所在地	〒980-8577 宮城県仙台市青葉区片平2-1-1	
研究機関の設置者の名称	国立大学法人東北大学	
代表者の職名・氏名	総長 里見 進 (記名押印)	
代表研究機関名 及び機関コード	東北大学	11301

平成28年度戦略的国際研究交流推進事業費補助金
実績報告書

戦略的国際研究交流推進事業費補助金取扱要領第15条第1項の規定により、実績報告書を提出します。

整理番号	R2701	補助事業の 完了日	平成29年 3月 31日	関連研究分野 (分科細目コード)	代数学 4701
------	-------	--------------	--------------	---------------------	-------------

補助事業名 (採択年度) 次世代の知を結ぶ集約的数学拠点の展開 (平成27年度)	補助金支出額 (別紙のとおり) 29,939,591 円
---	---------------------------------

代表研究機関以外の協力機関
北海道大学、京都大学、九州大学

海外の連携機関
パリ大学、トゥールーズ大学、ニューヨーク大学、ピサ高等師範学校、スイス連邦工科大学、ボン大学、ダルムシュタット大学、イェーナ大学、ビーレフェルト大学、台湾中央研究院、台湾大学、ワシントン大学

1. 事業実施主体

フリガナ 担当研究者氏名	所属機関	所属部局	職名	専門分野
主担当研究者 ツツキ ノブオ 都築 暢夫	東北大学	理学研究科	教授	数論幾何学
担当研究者 シオヤ タカシ 塩谷 隆	東北大学	理学研究科	教授	幾何学
コイケ シゲアキ 小池 茂昭	東北大学	理学研究科	教授	非線形偏微分 方程式
オガワ タカヨシ 小川 卓克	東北大学	理学研究科	教授	実解析学・応用 解析学
コバヤシ シンイチ 小林 真一	九州大学	数理学研究院	教授	数論幾何学・整 数論
ムネマサ アキヒロ 宗政 昭弘	東北大学	情報科学研究科	教授	代数的組合せ 論
オバタ ノブアキ 尾畑 伸明	東北大学	情報科学研究科	教授	基礎解析学・ス

イシダ マサシ 石田 政司	東北大学	理学研究科	教授	ベクトル解析 微分幾何学・微分位相幾何 応用数学・数理解体力学 幾何学・大域解析学 数論幾何学 数論幾何学・整数論 非線形偏微分方程式
サカジョウ タカユキ 坂上 貴之	京都大学	理学研究科	教授	
まさむね じゅん 正宗 淳	北海道大学	理学研究科	教授	
やまざき たかお 山崎 隆雄	東北大学	理学研究科	教授	
ちだ まさたか 千田 雅隆	東北大学	東北大学	助教	
たかだ りょう 高田 了	東北大学	東北大学	助教	
計13名				

フリガナ 連絡担当者	所属部局・職名	連絡先（電話番号、e-mailアドレス）
タンノ ミキナ 丹野 未樹菜	国際交流課国際学術係員	022-217-4843 kokusai-a@grp.tohoku.ac.jp

※2頁以降は、交付決定を受けた時点の事業計画の項目に合わせて必要に応じて修正すること。

2. 本年度の実績概要

若手派遣研究者7名(内3名が継続)の海外連携研究機関への派遣, および, 海外連携研究機関から13名の連携研究者を招聘して, 数学における国際研究ネットワークの構築と展開および国際共同研究を目的とする「次世代の知を結ぶ集約的数学拠点の展開」事業を行った. 若手派遣研究者として, 本多正平をピサ高等師範学校(イタリア)に, 岩成勇をトゥールーズ大学(フランス)に, 島倉裕樹を台湾中央研究院(台湾)に, 岩渕司をダルムシュタット大学(ドイツ)およびニューヨーク大学(米国)に新規派遣した. 本多は, 主要連携研究者のAmbrosio氏, および氏の研究グループと測度距離空間のRicchi曲率をテーマとする共同研究において成果を上げ, 国際共著論文を3件執筆し, その成果の一部は既に公表されている. 岩成は, 代数多様体の有理ホモトピー型のモチーフ構造(非アーベルなモチーフ)・モチーフ的有理ホモトピー型の研究を行い, 主要連携研究者のToen氏らのグループとの交流を深めている. 島倉は, 主要連携研究者のLam氏と中心電荷24の正則頂点作用素代数の構成問題や分類に関する共同研究を行い, 国際共著論文を2件執筆し, 投稿中である. 岩渕は, 主要連携研究者のHieber氏のグループと領域の形状に応じて流体問題の様々な未解決問題やバーガーズ方程式の漸近挙動に関して共同研究を開始した.

継続派遣の前川は, パリ大学のPaddick氏やダルムシュタット工科大学のJonas Sauer氏と共同研究を進展させ共著論文を執筆した. 田中は, マイクロソフト研究所のYuval Peres氏らと共に有限状態マルコフ連鎖の混合時間について共同研究を行い, 成果を論文にまとめている段階である. 正宗は, イェーナ大学の主要連携研究者Lenz氏のグループおよびビーレフェルト大学のHinz氏と, それぞれディリクレ形式の長時間挙動および作用素の自己共役拡張の確率論的特徴づけの共同研究において成果を得て共著論文を執筆している.

代数グループでは, 台湾大学の主要連携研究者Yu氏が7月に非正則Hodge構造に関する氏の研究について連続講演「A glance at the irregular Hodge theory」を行い, Yu氏と主担当研究者の都築はその数論への応用の共同研究を開始した. 10月にパリ大学のMokrane氏を招へいし, 国際ワークショップ「p-adic methods in arithmetic geometry at Sendai, 2016」を開催し, Mokrane氏と担当研究者の小林・千田が保型多様体のp進解析的性質や岩澤理論をテーマとした講演をした. また, 台湾大学の連携研究者Hsieh氏とパリ大学のKahn氏を招へいし, 千田はHeegnerサイクルの総実体への一般化の研究, 担当研究者の山崎はモジュラス付きモチーフの三角圏の構成に関する共同研究でそれぞれ成果を上げた.

幾何学グループでは, パリ大学のCao氏が7月に正則切断の L^2 -拡張定理に関する最新の話題の連続講演「Kodaira dimension of algebraic fiber spaces over abelian varieties or surfaces」を行った. 若手研究者の松村は被約でない解析空間を含んだ新しい拡張定理に関してCao氏らと共同研究を行い, 共著論文を準備した.

解析学グループでは, 連携研究機関のダルムシュタット工科大で11月に開催された国際研究集会に担当研究者の小川が出席し, 移流拡散方程式の数理と流体力学に関する集中講義を行った. 高田はダルムシュタット工科大の主要連携研究者のHieber氏と地球流体力学において基礎的な研究対象であるBoussinesq方程式の時間周期解の存在と一意性に関して成果を上げ, 共著論文を執筆中である. ダルムシュタット工科大の若手研究者であるTolksdorff氏およびHussein氏を招へいし, 高田や岩渕らとの国際共同研究を開始した. 正宗, 岩渕の派遣を含めて, ドイツ-日本の連携大学を含めた関係研究者らに対する研究交流を実現した. また, 本事業と共同開催した1月の国際ワークショップ「Mathematical Analysis on Nonlinear PDEs」には, 台湾大学のChen氏を招へいし講演とあわせて研究打

ち合わせを実施した。尾畑と正宗を中心とするグループでは、3月にワークショップ「Dirichlet form and their geometry」を開催し、ビーレフェルト大学およびイエーナ大学などからの6名の外国研究者の講演やSchmidt氏の連続講演があり、多角的なネットワーク形成を推進した。

Yu氏, Hsieh氏, Yeh氏, Cao氏の講演のレクチャーノート4編を作成した。

3. 到達目標に対する本年度の達成度及び進捗状況

本事業は、平成26年度に終了した頭脳循環を加速する若手研究者戦略的海外派遣プログラム「次世代をつなぐ集約的数学拠点の創設」の成果を発展させ、数学における国際研究ネットワークの展開と国際共同研究を推進することを目的としている。

若手研究者の派遣において、本多は受入研究者のピサ高等師範学校のAmbrosio氏及びそのグループと、測度距離空間のRicci曲率の研究において当該分野の転換点につながる可能性が高い研究を推進していて、当初の目標を超える成果を上げている。また、島倉は台湾中央研究院のLam氏らのグループと中心電荷24の正則頂点作用素代数の分類問題で、岩渕はダルムシュタット工科大学のグループと流体现象の数学解析で共同研究を行い、岩成は導来代数幾何学の世界の拠点で順調に成果を上げている。前年度から継続派遣の前川、田中、正宗はそれぞれの研究ネットワークを拡大させ、国際共同研究を含む研究を順調に発展させている。

各グループの達成度と進捗状況については、代数グループでは、担当研究者の山崎はパリ大学のKahn氏らと、小林と千田は台湾大学のHsieh氏らと本事業の中心課題であるモチーフ及び保型形式の岩澤理論の研究をそれぞれ推進して、共著論文を作成するなど成果を上げている。主担当研究者の都築は、台湾大学のYu氏の連続講演および研究討論を基に、共同研究を進めている。さらに、数論幾何に関する国際ワークショップを開催して、この分野の内外の最近の動向に関する情報を収集した。代数的組合せ論においては、台湾中央研究所の川節氏を招へいして、島倉との共同研究を新たに開始するなどネットワークの成果が上がっている。

幾何学グループでは、パリ大学のCao氏の招へい時に氏による連続講演とともに、若手研究者の松村とCao氏は共同研究を行い既に成果を上げている。29年度の松村の派遣に向けて研究体制が整った。

解析グループでは、本年度はダルムシュタット工科大学との本格的な研究交流が実施された年度であって、担当研究者の小川と高田の訪問、若手研究者の派遣、招へいの双方を実現し、流体现象の数学解析の強力なネットワーク化を推進した。とりわけ若手研究員の派遣と招へいは、双方の若手研究者らに対する大きな刺激となり、若手研究者らの海外共同研究とネットワーク形成に向けた大きなステップになった。さらに、高田の研究は27年度のHieber氏来日時講演の講演が出发点であり、ネットワーク形成の成果である。尾畑と正宗を中心とするグループにおいては、正宗とビーレフェルト大学のHinz氏の共同研究は正宗の本事業における研究の進展により新に加わったものであり、予想を超えた成果を上げている。尾畑のイエーナ大学訪問時に同大のAlexander Lyapun氏と派遣中の正宗も交えて、スペクトル解析を軸とした今後の研究交流について意見交換し、また、若手研究者の相互訪問によりイエーナ大学とビーレフェルト大学との国際共同研究と研究交流が拡大した。

以上のように、いずれも順調な経過をたどっている。国際研究ネットワークの展開および国際共同研究の推進において、本事業は本年度の目標を十分達成し、来年度に更なる進展が期待できる状況にある。

4. 日本側研究グループ（実施主体）の研究成果発表状況（本年度分）

①学術雑誌等（紀要・論文集等も含む）に発表した論文又は著書

論文名・著書名 等	
<p>（論文名・著書名、著者名、掲載誌名、査読の有無、巻、最初と最後の頁、発表年（西暦）について記入してください。）（以上の各項目が記載されていれば、項目の順序を入れ替えても可。）</p> <p>・査読がある場合、印刷済及び採録決定済のものに限って記載して下さい。査読中・投稿中のものは除きます。</p> <p>・さらに数がある場合は、欄を追加して下さい。</p> <p>・著者名について、責任著者に「※」印を付して下さい。また、主担当研究者には<u>二重下線</u>、担当研究者については <u>下線</u>、若手研究者については <u>波線</u> を付して下さい。</p> <p>・海外の連携機関の研究者との国際共著論文等には、番号の前に「◎」印を、また、それ以外の国際共著論文等については番号の前に「○」印を付して下さい。また、主要連携研究者については<u>斜体・太下線</u>、連携研究者については<u>斜体・破線</u>として下さい。</p>	
1	Concentration, convergence, and dissipation of spaces, <u>T. Shioya</u> , Geometry and topology of manifolds”, Springer Proc. Math. Stat., 154 (2016), 299–314 Springer, 査読有.
2	Metric measure geometry. Gromov’s theory of convergence and concentration of metrics and measures. <u>T. Shioya</u> , IRMA Lectures in Mathematics and Theoretical Physics, 25. EMS Publishing House, Zürich, 2016. xi+182 pp. ISBN:
3 ◎	New stability results for sequences of metric measure spaces with uniform Ricci bounds from below, <u>L. Ambrosio</u> , <u>※S. Honda</u> , Measure Theory in Non-Smooth Spaces, De Gruyter Press, edited by Nicola Gigli. (2016), 1–52, 査読有.
4	Fano-Ricci limit spaces and spectral convergence, A. Futaki, <u>※S. Honda</u> , S. Saito, Asian J. Math. 掲載決定, 52 ページ, 査読有.
5	Elliptic PDEs on compact Ricci limit spaces and applications, <u>S. Honda</u> , Mem. of the AMS, 掲載決定, 91ページ, 査読有.
6 ◎	A holomorphic vertex operator algebra of central charge 24 whose weight one Lie algebra has type $A_{\{6,7\}}$, <u>C. H. Lam</u> and <u>※H. Shimakura</u> , Lett. Math. Phys., 106, (2016) 1575–1585. 査読有
7 ◎	The Z_3 -orbifold construction of the Moonshine vertex operator algebra and some maximal 3-local subgroups of the Monster, H. Y. Chen, <u>C. H. Lam</u> and <u>H. Shimakura</u> , Math. Z. 掲載決定, 査読有
8	A note on a local ergodic theorem for an infinite tower of coverings, <u>R. Tanaka</u> , Springer Proceedings in Mathematics and Statistics, 査読有, Vol.166, 101–116 (2016).
9	Hausdorff spectrum of harmonic measure, <u>R. Tanaka</u> , Ergodic Theory and Dynamical Systems, 査読有, 37, 277–307 (2017).
10	Dimension of harmonic measures in hyperbolic spaces, <u>R. Tanaka</u> , Ergodic Theory and Dynamical Systems, 掲載決定, 査読有, (2017).
11	Rational torsion on the generalized Jacobian of a modular curve with cuspidal modulus, <u>※T. Yamazaki</u> , Y. Yang, Documenta Mathematica, Vol. 21 (2016), 1669–1690, 査読有.
12 ◎	Reciprocity sheaves. (With two appendices by Kay Rulling.), <u>B. Kahn</u> , S. Saito, <u>※T. Yamazaki</u> , Compositio Mathematica, Vol. 152, No. 9, (2016) 1851–1898, 査読有.
13 ○	Suslin homology of relative curves with modulus, K. Rulling, <u>※T. Yamazaki</u> , Journal of the London Mathematical Society, Vol. 93, No. 3 (2016), 567–589, 査読有.

14	Torsion points on Jacobian varieties via Anderson's p-adic soliton theory, ※ <u>S. Kobayashi</u> , <u>T. Yamazaki</u> , Asian Journal of Mathematics, Vol. 20, No. 2 (2016), 323-352, 査読有
15 ○	Entire solutions of fully nonlinear elliptic equations with a superlinear gradient term, G. Galise, ※ <u>S. Koike</u> , O. Ley and A. Vitolo, Journal of Mathematical Analysis and Applications, 査読有, 441 巻, (2016)194-210.
16	Remarks on mean curvature flow with obstacles, K. Ishii, H. Kamata and ※ <u>S. Koike</u> , 掲載決定, 査読有, Mathematics for Nonlinear Phenomena: Analysis and Computation.
17 ○	Existence and Stability of Viscous Vortices, T. Gallay, ※ <u>Y. Maekawa</u> , Handbook of Mathematical Analysis in Mechanics of Viscous Fluids, Springer International Publishing Switzerland 2016. 掲載決定, 査読有.
18 ○	The Inviscid Limit and Boundary Layers for Navier-Stokes Flows, <u>Y. Maekawa</u> , A. Mazzucato, Handbook of Mathematical Analysis in Mechanics of Viscous Fluids, Springer International Publishing Switzerland 2016. 掲載決定, 査読有.
19	On stability of steady circular flows in a two-dimensional exterior disk, <u>Y. Maekawa</u> , Archive for Rational Mechanics and Analysis. 掲載決定, 査読有.
20 ◎	Maximal regularity of the time-periodic Stokes operator on unbounded and bounded domains, ※ <u>Y. Maekawa</u> , J. Sauer, Journal of the Mathematical Society of Japan. 掲載決定, 査読有.
21 ◎	On convergence criteria for incompressible Navier-Stokes equations with Navier boundary conditions and physical slip rates, ※ <u>Y. Maekawa</u> , <u>M. Paddick</u> , RIMS Kokyuroku, 掲載決定, 査読無.
22	Remark on stability of scale-critical stationary flows in a two-dimensional exterior disk, <u>Y. Maekawa</u> , ``Mathematics for Nonlinear Phenomena: Analysis and Computation - Proceedings in Honor of Professor Yoshikazu Giga's 60th
23	On domain of Poisson operators and factorization for divergence form elliptic operators, ※ <u>Y. Maekawa</u> , H. Miura, Manuscripta Mathematica, 152 (2017), 459-512, 査読有.
24	On Poisson operators and Dirichlet-Neumann maps in H^s for divergence form elliptic operators with Lipschitz coefficients, ※ <u>Y. Maekawa</u> , H. Miura, Transactions of the American Mathematical Society, 368 (2016), 6227-6252.
25	On vorticity formulation for viscous incompressible flows in R^3_+ , H. Kosaka, ※ <u>Y. Maekawa</u> , Recent Developments of Mathematical Fluid Mechanics, 351-374, Advances in Mathematical Fluid Mechanics, Springer Basel, 2016.
26	An injectivity theorem with multiplier ideal sheaves of singular metrics with transcendental singularities, <u>S. Matsumura</u> , Journal of Algebraic Geometry, 掲載決定, 査読有.
27	Versions of injectivity and extension theorems, Y. Gongyo, ※ <u>S. Matsumura</u> , Annales Scientifiques de l' Ecole Normale Supérieure, 掲載決定, 査読有.
28 ◎	On the Ohsawa-Takegoshi L_2 extension theorem and its applications, <u>J. Cao</u> 著, <u>S. Matsumura</u> 編集, N.Satoshi 書, レクチャーノート, 当頭脳循環事業発行(2017), 査読無.
29	Integral structures on p-adic Fourier theory, K. Bannai, ※ <u>S. Kobayashi</u> , Annales de L' Institut Fourier, Vol. 66 no. 2 (2016), 521-550, 査読有.

30	The radius of convergence of the p-adic sigma function", K. Bannai, ※ <u>S. Kobayashi</u> , S. Yasuda, Mathematische Zeitschrift, 1-31. online first, 査読有.
31	Yamabe invariants and Pin(2)-monopole equations. ※ <u>M. Ishida</u> , S. Matsuo, N. Nakamura. Mathematical Research Letters. 第 23 卷 4 号 (2016) 1049-1069. 査読有
32	The normalized Ricci flow on four-manifolds and exotic smooth structures <u>M. Ishida</u> . Asian Journal of Mathematics. 第 20 卷 5 号 (2016) 903-918. 査読有
33 ○	Regulators for Rankin-Selberg products of modular forms, Francois Brunault and <u>Masataka Chida</u> , Annales des Sciences Mathematiques du Quebec 40 (2016), 221-249, 査読有.
34 ◎	Special values of anticyclotomic L-functions for modular forms, <u>Masataka Chida</u> and <u>Ming-Lun Hsieh</u> , Journal fur die reine und angewandte Mathematik, 掲載決定, 査読有.
35	Selmer groups and central values of L-functions for modular forms, <u>Masataka Chida</u> , Annales de l'Institut Fourier, 掲載決定, 査読有
36 ○	Global solutions for the incompressible rotating stably stratified fluids, ※ <u>T. Iwabuchi</u> , A. Mahalov and <u>R. Takada</u> , Mathematische Nachrichten, 掲載決定済, 査読有.
37 ○	Dispersive estimates for the stably stratified Boussinesq equations, S. Lee and <u>R. Takada</u> , Indiana University Mathematics Journal, 掲載決定済, 査読有.
38	Ill-posedness issue for the drift diffusion system in the homogeneous Besov spaces, ※ <u>T. Iwabuchi</u> , <u>T. Ogawa</u> , <u>Osaka J. Math.</u> 53 (2016), 919-929. 査読有
39	Ill-posedness for the Cauchy problem of the non-linear Schrödinger system with mass resonance, ※ <u>T. Iwabuchi</u> , <u>T. Ogawa</u> , K. Uriya, J. Functional Anal. 271 no.1 (2016), 136-163 査読有.
40	End-point maximal L^1 -regularity for the Cauchy problem to a parabolic equation with variable coefficients, ※ <u>T. Ogawa</u> , S. Shimizu, Math. Ann. 365 no.1 (2016), 661-705 査読有.
41	Non-uniform bound and finite time blow up for solutions to a drift-diffusion equation in higher dimensions, <u>T. Ogawa</u> , Y. Wakui, Anal. Appl., 14 (2016), 145-183, 査読有..
42	Global existence of solutions to a parabolic-elliptic system of drift-diffusion type in \mathbb{R}^2 , T. Nagai, <u>T. Ogawa</u> , Funkcial. Ekvac. 59, No. 2 (2016), 67-112. 査読有.
43	Godsil-McKay switching and twisted Grassmann graphs, <u>A. Munemasa</u> , Designs, Codes and Cryptography, Online 2016. 7. 2, 査読有. DOI: 10.1007/s10623-016-0244-1.
44	On the existence time of local solutions for critical semilinear Schrödinger equations in Sobolev spaces, <u>T. Iwabuchi</u> , M. Nakamura, Nonlinear Anal. Real World Appl., 33 (2017), 168-180. 査読有.

45	Existence of mild solutions for the Hamilton–Jacobi equation with critical fractional viscosity in the Besov spaces, <u>T. Iwabuchi</u> , T. Kawakami, J. Math. Pures Appl. 掲載決定. 査読有.
46	Boundedness of spectral multipliers for Schrödinger operators on open sets, <u>T. Iwabuchi</u> , T. Matsuyama, K. Taniguchi, Rev. Mat. Iberoam, 掲載決定. 査読有.
47 ○	An implementation problem for boson fields and quantum Girsanov transform, Un Gij and <u>N.Obata</u> , J. Math. Phys. 57 (2016), 083502., 査読有
48	Quantum probability aspects to lexicographic and strong products of graphs, <u>Nobuaki Obata</u> , Interdiscip. Inform. Sci. 22 (2016), 143–146, 査読有
49	Spectral analysis of growing graphs, <u>N.Obata</u> , A quantum probability point of view, Springer, 2017 (3月刊行). 査読有

②学会等における発表

発表題名 等	
<p>(発表題名、発表者名、発表した学会等の名称、開催場所、口頭発表・ポスター発表の別、審査の有無、発表年月(西暦)について記入してください。)(以上の各項目が記載されていれば、項目の順序を入れ替えても可。)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・発表者名は参加研究者を含む全員の氏名を、論文等と同一の順番で記載すること。共同発表者がいる場合は、全ての発表者名を記載し、責任発表者名は「※」印を付して下さい。発表者名について主担当研究者には<u>二重下線</u>、担当研究者については<u>下線</u>、若手研究者については<u>波線</u>を付して下さい。 ・口頭・ポスターの別、発表者決定のための審査の有無を区分して記載して下さい。 ・さらに数がある場合は、欄を追加して下さい。 ・海外の連携機関の研究者との国際共同発表には、番号の前に「◎」印を、また、それ以外の国際共同発表については番号の前に○印を付して下さい。また、主要連携研究者については<u>斜体・太下線</u>、連携研究者については<u>斜体・破線</u>としてください。 	
1	F-isocrystal に対する Lefschetz 型の定理について, <u>N. Tsuzuki</u> , ワークショップ「p 進コホモロジーと数論幾何学」, 東京電機大学, 2016. 7. 29, 口頭発表, 審査無, 招待講演.
2	F-isocrystals on elliptic curves over a finite field, <u>N. Tsuzuki</u> , Geometria algebraica e Teoria dei Numeri, University of Padoiva(イタリア) 2016. 12. 16, 口頭発表, 審査無, 招待講演.
3	Metric measure geometry and concentration of measure, <u>T. Shioya</u> , 5th Japanese–German University Presidents’ Conference (HeKKSaG0n), Karlsruhe Institute of Technology, ドイツ, 口頭発表, 審査無, 招待講演., 2016. 9. 30.
4	High-dimensional spaces in metric measure geometry, <u>T. Shioya</u> , HeKKSaG0n Mini-Workshop 2016, Karlsruhe Institute of Technology, ドイツ, 口頭発表, 審査無, 招待講演., 2016. 10. 1
5	High-dimensional spaces in metric measure geometry, <u>T. Shioya</u> , Workshop on Perspectives in Geometric Analysis (Part A), Beijing International Center for Mathematical Research (BICMR), 北京大学, 中国, 口頭発表, 審査無, 招待講演, 2016. 7. 2.
6	New stability results for sequences of metric measure spaces with uniform Ricci bounds from below, <u>S. Honda</u> , Follow-Up-Workshop to JTP “Optimal Transportation, Hausdorff Research Institute for Mathematics(ドイツ), 口頭発表, 審査無, 招待講演. 2016. 8. 29.
7	Spectral convergence under bounded Ricci curvature, <u>S. Honda</u> , Geometric Analysis on Riemannian and Metric Spaces, 京都大学, 口頭発表, 審査無, 招待講演. 2016. 9. 5

8	Ricci curvature and Orientability, <u>S. Honda</u> , Optimal Transport and Applications, Scuola Normale Superiore(イタリア), 口頭発表, 審査無, 招待講演. 2016.11.10.
9	Geometric analysis on RCD-spaces and applications, <u>S. Honda</u> , Analysis and Geometry seminar, Aalto University(フィンランド), 口頭発表, 審査無, 招待講演. 2017.2.1.
11	On classification of vertex operator algebras of class $S^{\wedge n}$, <u>H. Shimakura</u> , Algebras, Groups and Geometries, 東京大学, 2016.5.7、口頭発表, 審査無, 招待講演.
12	On classification of holomorphic vertex operator algebras of central charge 24, <u>H. Shimakura</u> , Conference in Finite Groups and Vertex Algebras, Academia Sinica, Taiwan, 2016.8.25. 口頭発表, 審査無, 招待講演.
13	On holomorphic vertex operator algebras of central charge 24, <u>H. Shimakura</u> , Colloquium at Academia Sinica (台湾), 2016.11.10. 口頭発表, 審査無, 招待講演.
14	Dimension of harmonic measures in hyperbolic spaces, <u>R. Tanaka</u> , UBC Probability Seminar, Vancouver, BC(カナダ), 2016.9.21, 口頭発表, 審査無, 招待講演..
15	Dimension of harmonic measures in hyperbolic spaces <u>R. Tanaka</u> , UW Probability Seminar, Seattle, WA(米国), 2016.5.23, 口頭発表, 審査無, 招待講演.
16	Nori motives of curves with modulus and Laumon 1-motives, <u>T. Yamazaki</u> , Differential forms in algebraic geometry, the University of Freiburg(ドイツ), 口頭発表, 審査無, 招待講演. 2016.9.20.
17	Motives with modulus, <u>T. Yamazaki</u> , Algebraic K-theory and Motivic Cohomology, Mathematisches Forschungsinstitut Oberwolfach, 口頭発表, 審査無, 招待講演. 2016.6.29.
18	Rational torsion on the generalized Jacobian of a modular curve with cuspidal modulus, <u>T. Yamazaki</u> , Hakodate workshop on arithmetic geometry 2016, 口頭発表, 審査無, 招待講演. 2016.5.30.
19	Fully nonlinear uniformly elliptic/parabolic PDE with unbounded ingredients, <u>S. Koike</u> , Hamilton-Jacobi Equations New trends and applications, INSA, Universite de Rennes (仏), 口頭発表, 審査無, 招待講演. 2016.5.31.
20	粘性解の ABP 最大値原理とその応用, <u>小池茂昭</u> , 日本数学会年会函数方程式論分科会特別講演, 口頭発表, 審査有, 招待講演. 首都大学東京, 2017.3.25.
21	On viscous incompressible flows around a rotating obstacle in two-dimensions, <u>Y. Maekawa</u> , Workshop on the Boltzmann Equation, Microlocal Analysis and Related Topics, Kyoto University, 口頭発表, 審査無, 招待講演. 27-29, 2016.5.27-29.
22	On the stability of Prandtl expansion II, <u>Y. Maekawa</u> , Recent Advances in Hydrodynamics, Banff International Research Station for Mathematical Innovation and Discovery, Banff(カナダ), 口頭発表, 審査無, 招待講演. 2016.6.
23	Gevrey stability of Prandtl expansion for the Navier-Stokes flows in the half plane, <u>Y. Maekawa</u> , 7th Euro-Japanese Workshop on Blow Up, Bedlewo, 口頭発表, 審査無, 招待講演., 2016.9.5-9.
24	Gevrey stability of Prandtl expansion for 2D Navier-Stokes flows, <u>前川泰則</u> , 日本数学会秋季総合分科会, 関西大学, 口頭発表, 審査無, 2016.9.

25	On some stability results for two-dimensional exterior flows, <u>Y. Maekawa</u> , International Workshop on the Multi-Phase Flow; Analysis, Modeling and Numerics, Waseda University, 口頭発表, 審査無, 招待講演., 2016.11.7-11.
26	Injectivity theorem with multiplier ideal sheaves for higher direct images under K -ahler morphisms, <u>S. Matsumura</u> , The KSCV Symposium #11: International conference on Complex Analysis and Geometry, Kolon Hotel in Gyeong-Ju(韓国), 2016.7.4. 口頭発表, 審査無, 招待講演.
27	Versions of injectivity and extension theorems, <u>S. Matsumura</u> , Seminar of Center for Geometry and its Applications, Pohang University of Science and Technology(韓国), 2016.9.7. 口頭発表, 審査無, 招待講演.
28	超越的な手法を用いた小平の消滅定理に一般化について, <u>S. Matsumura</u> , 日本数学会 秋季総合分科会 函数論分科会 特別講演, 関西大学, 2016.9.16, 口頭発表, 審査有, 招待講演.
29	Period mapping for noncommutative algebras I, Period mapping for noncommutative algebras II, Period mapping for noncommutative algebras III, <u>岩成勇</u> 「非可換代数多様体に対するホッジ理論と周期写像」大阪大学, 口頭発表, 審査無, 招待講演. 2016.8.1-3
30	Tannaka duality, stable infinity-categories and motivic Galois groups, <u>I. Iwanari</u> , Séminaires Géométrie Algébriques, Champs et Homotopie, Institut de Mathématique de Toulouse(フランス), 口頭発表, 査読無, 2016.10.18.
31	Period mapping for noncommutative algebras, <u>I. Iwanari</u> , Séminaires Géométrie Algébriques, Champs et Homotopie, Institut de Mathématique de Toulouse(フランス), 口頭発表, 査読無, 2016.10.25.
32	Tannaka duality, stable infinity-categories and motivic Galois groups, <u>I. Iwanari</u> , Séminaires Analyse Algébriques, Institut de Mathématique de Jussieu(フランス), 口頭発表, 審査無, 招待講演, 2016.11.21.
33	Iwasawa theory on generalized Heegner cycles at non-ordinary primes", <u>S. Kobayashi</u> , p-adic methods in arithmetic geometry at Sendai, 2016. Tohoku University, 2016.11.2, 口頭発表, 審査無, 招待講演.
34	反円分拡大の岩澤理論と一般 Heegner cycle", <u>小林真一</u> , 代数的整数論とその周辺, 2016.11.30. 口頭発表, 査読有
35	Iwasawa theory on generalized Heegner cycles at non-ordinary primes, <u>S. Kobayashi</u> , Seminaire de theorie des nombres de L'IMJ-PRG, Paris 6-7 University, 2016.12.13, 口頭発表, 審査無, 招待講演.
36	The radius of convergence of the p-adic sigma function", <u>S. Kobayashi</u> , Seminars Geometria Algebraica e Teoria dei Numeri, Padova University, 2016.12.16, 口頭発表, 審査無, 招待講演.
37	The Ricci flow on four-manifolds and the Seiberg-Witten equations <u>M. Ishida</u> , Conference on Differential geometry. Centre De Recherches Mathematiques. カナダ(モントリオール) 2016.7.6. 口頭発表, 審査無, 招待講演.
38	「Obstructions to the existence of non-singular solutions of the normalized Ricci flow on four-manifolds」 <u>M. Ishida</u> , Geometric Analysis on Riemannian and Metric Spaces. 京都大学数理解析研究所 2016.9.6. 口頭発表, 審査無, 招待講演.
39	The Ricci flow on four-manifolds and the Seiberg-Witten equations, <u>M. Ishida</u> , International Conference for the 70 th Anniversary of Korean Mathematical Society. 2016 KMS Annual Meeting (Differential Geometry Session) 2016.10.22. 口頭発表, 審査無, 招待講演.

40	4次元リッチフローにおける Sambusetti 型定理, <u>M. Ishida</u> , 多様体上の計量と幾何構造. 名城大学理工学部. 2017. 3. 2. 口頭発表, 審査無, 招待講演.
41	モチーフの円分 p 進 L 函数の存在予想, <u>千田雅隆</u> , 研究集会「保型 L 函数の特殊値と付随する p 進 L 函数」, 美山町自然文化村 河鹿荘(京都府南丹市), 口頭発表, 審査有. 招待講演, 2016. 9. 19.
42	Selmer group for Rankin-Selberg products of modular forms, <u>Masataka Chida</u> , 研究集会「 p -adic methods in arithmetic geometry at Sendai, 2016」, 東北大学片平キャンパス 知の館, 2016. 11. 2. 口頭発表, 審査無, 招待講演.
43	Dispersive estimates for the stably stratified Boussinesq equations, <u>Ryo Takada</u> , The 11th AIMS Conference on Dynamical Systems, Differential Equations and Applications, SS119 Geometric functional inequalities and application to PDEs, Hyatt Regency Orland, Orlando, Florida(米国), 2016. 1. 1-5, 口頭発表, 審査無, 招待講演 .
44	Global solutions for the incompressible rotating stably stratified fluids, <u>Ryo Takada</u> , The 13th Japanese-German International Workshop on Mathematical Fluid Dynamics, Congress Center Darmstadtium, Darmstadt, Germany, 2016. 11. 30, 口頭発表, 審査無, 招待講演.
45	Dispersion estimates for the stably stratified fluids, <u>Ryo Takada</u> , IRTG 1529 Mathematical Fluid Dynamics Seminar, Technische Universität Darmstadt, Darmstadt, Germany, 2016. 12. 15, 2016,
46	Dispersive estimates for the stably stratified Boussinesq equations, <u>Ryo Takada</u> , Oberseminar Analysis, , Heinrich-Heine Universität Düsseldorf, Düsseldorf, Germany, 2016. 12. 19D, 2016, 口頭発表, 審査無, 招待講演.
47	Global behavior of solutions to a drift-diffusion system in higher dimensions, <u>I. Ogawa</u> , RIMS international workshop 2016, "Workshop on the Boltzmann Equation, Microlocal Analysis and Related Topics" Kyoto University, Kyoto, 2016. 5. 27-29, 口頭発表, 審査無, 招待講演.
48	End-point maximal regularity for the Cauchy problem of the parabolic equations, <u>I. Ogawa</u> , International Conference on Navier-Stokes equations and related PDE's 2016, CAMP National Institute of the Mathematical Sciences, Teajon, Korea, 2016. 7. 23-25, 口頭発表, 審査無, 招待講演.
49	Global behavior of solutions to drift-diffusion system, <u>I. Ogawa</u> , German-Japanese Workshop on Mathematical Fluid Dynamics, Darmstadt University of Technology, Darmstadt, Germany, 2016. 11. 30-12. 2, 口頭発表, 審査無, 招待講演.
50	Global behavior of solution to the drift-diffusion system in the higher space dimensions. <u>I. Ogawa</u> Kyushu Symposium of Partial Differential Equations, Nishijin Plaza, Kyushu University, January 30-31, Fukuoka, Japan. 口頭発表, 審査無, 招待講演 .
51	Triply even codes obtained from some graphs and finite geometries, <u>A. Munemasa</u> , Graphs and Groups, Spectra and Symmetries, Novosibirsk State University (ロシア) 口頭発表, 審査無, 招待講演., 2016. 8. 21.

52	Besov spaces generated by the Dirichlet Laplacian, The 13th Japanese-German International Workshop on Mathematical Fluid Dynamics, <u>T. Iwabuchi</u> , Technische Universität Darmstadt, ドイツ, 2016.12.1. 口頭発表, 審査無, 招待講演..
53	L^1 boundedness of spectral multipliers for the Dirichlet Laplacian on open sets, <u>T. Iwabuchi</u> , International Research Training Group 1529 seminar, Technische Universität Darmstadt, ドイツ, 2016.12.7. 口頭発表. 査読無.
54	Large time behavior of solutions for the Burgers equation with critical dissipation, <u>T. Iwabuchi</u> , International Research Training Group 1529 seminar, Technische Universität Darmstadt, ドイツ, 2017.2.9. 口頭発表, 査読無.
55	On the ill-posedness for some parabolic equations in the Besov spaces, <u>T. Iwabuchi</u> , The 18th Northeastern Symposium on Mathematical Analysis, 東北大学, 2017.2.21. 口頭発表. 招待講演.
56	Quantum probability and spectral analysis of graphs, <u>N.Obata</u> , Seminar Lecture at Faculty of Mathematics and Informatics, Jena University, Germany 2016.6.16, 口頭発表, 審査無, 招待講演.
57	Counting walks: A quantum probability viewpoint, <u>N.Obata</u> , 17th Workshop: Non-Commutative Probability, Levy Processes and Operator Algebras with Applications, Bedlewo, Poland, 2016.7.26. 口頭発表, 審査無, 招待講演,
58	Quadratic embedding of graphs, <u>N.Obata</u> , Special Week on Infinite Dimensional Analysis and Quantum Probability, Chungbuk National University, Cheongju, Korea. 2016.9.9. 口頭発表, 審査無, 招待講演,.
59	Distance matrices and quadratic embedding of graphs, <u>N.Obata</u> , 12th Sendai Workshop on Non-commutative Stochastic Analysis and Applications, Tohoku University, Sendai, Japan. 2016.10.19. 口頭発表・審査無
60	Existence of non-constant integrable harmonic functions on Riemannian manifolds, <u>J. Masamune</u> “Heat kernels and analysis on manifolds and fractals” Bielefeld大学, 2016.7.16, 口頭発表, 審査無, 招待講演
61	Essential selfadjointness of the Laplacian and 2-parameter Brownian motion, <u>J. Masamune</u> “Non-commutative stochastic analysis and applications” 東北大学, 2016.10.18, 口頭発表, 審査無, 招待講演
62	Stochastic completeness at infinity of a Riemannian manifold, <u>J. Masamune</u> “月曜解析セミナー” 北大, 2016.10.3, 口頭発表, 審査無, 招待講演
63	H-convergence on Riemannian manifolds, <u>J. Masamune</u> “確率論セミナー” 関西大学, 2017.1.14, 口頭発表, 審査無, 招待講演

5. 若手研究者の派遣実績（計画）

【海外派遣実績（計画）】

年度	平成 27 年度	平成 28 年度	平成 29 年度	合計
派遣人数	3 人	7 人 (3 人)	6 人 (4 人)	9 人

※当該年度は実績、次年度以降は計画している人数を記載

【本年度の海外派遣実績】

派遣者①の氏名・職名： 前川 泰則・准教授

(当該若手研究者の国際共同研究における役割を含めた具体的な研究活動)

流体力学における境界層や特異摂動問題に関連した偏微分方程式の研究を推進する。派遣者は、境界層の安定性・不安定性解析において世界を牽引するパリ大学の Gerard-Varet 氏の研究グループと積極的な研究交流を行い、また、日本側との連携強化に努める。

(具体的な成果)

Gerard-Varet 氏及び Masmoudi 氏との共同研究で単純剪断境界層周りでの Prandtl 境界層展開を Gevrey 正則なデータに対して正当化した。これは解析的な正則性を越えた枠組みにおいて Prandtl 境界層展開を初めて正当化した結果であり、流体力学における非粘性極限問題において大きなインパクトを与えるものである。本成果は共著論文としてまとめられ査読付国際誌に投稿中である。また、本成果を発展させ、一般の凹型境界層周りでの Prandtl 境界層展開に関する共同研究を両教授と現在行っている。さらに、パリ大学の Matthew Paddick 氏と粘性依存 Navier-slip 境界条件下での非粘性極限の正当化について共同研究を行い、速度場の L^p 収束に関する新しい評価を得た。本成果は共著論文としてまとめられ RIMS 研究集会「流体と気体の数学解析」の講究録に収録予定である。また、ダルムシュタド工科大学の Jonas Sauer 氏と Stokes 方程式の時間周期解に対する最大正則性定理について共著論文を執筆し、査読付国際誌 JMSJ に受理された。この他、Gerard-Varet 氏及びパリ大学の Anne-Laure Dalibard 氏とコリオリ項付 Navier-Stokes 方程式の非粘性極限問題に関する共著論文を執筆中である。

派遣先 (国・地域名、機関名、部局名、受入研究者)	派遣期間			合計
	平成 27 年度	平成 28 年度	平成 29 年度	
フランス・パリ大学(第7)・ジュシュー数学研究所・David Gerard-Varet 教授	85 日	5 日	182 日	272 日
アメリカ合衆国・ニューヨーク大学・クラン研究所・Nader Masmoudi 教授	33 日	0 日	0 日	33 日

派遣者②の氏名・職名： 田中 亮吉・助教

(当該若手研究者の国際共同研究における役割を含めた具体的な研究活動)

ワシントン大学数学教室の Hoffman 氏と、離散群上のポテンシャル論について研究を行う。具体的には、Liouville 性安定性予想解決へのプログラムの一環として、一般的な(ランダム)な摂動のもとでの安定性を調べる。また Hoffman 教授を含んだ確率論グループと広く研究交流を行い、離散群と確率論の交わる新しい研究の方向を探る。近隣のマイクロソフト研究所の Yuval Peres 氏と群上のランダムウォークについて共同研究を行う。そのことで当該分野で最先端の成果を挙げている若手研究者たちとも研究交流を行っていく。

(具体的な成果)

Hoffman 氏と議論を行い、離散群上のポテンシャル論における未解決問題である Benjamini-Lyons-Schramm 予想(1997年)について、非 Liouville 群における p -Bernoulli パーコレーションについて一定の成果を得た。これは弱い意味で、一般的に予想を肯定的に示唆するものである。また、Peres 氏とスタンフォード大学の Alex Zhai 氏(博士課程学生)と共に、有限状態マルコフ連鎖の混合時間について共同研究を行った。これは David Aldous が 1994 年に提起した問題の 1 つで、有限群の元を高速に生成するアルゴリズムと関わる問

題である。現在はこれら得られた成果を論文にまとめている段階である。

派遣先 (国・地域名、機関名、部局名、受入研究者)	派遣期間			合計
	平成 27 年度	平成 28 年度	平成 29 年度	
米国・ワシントン大学・数学科・ Christopher Hoffman 教授	40 日	336 日	0 日	376 日

派遣者③の氏名・職名： 正宗 淳・准教授（平成 28 年 10 月より担当研究者へ変更）

（当該若手研究者の国際共同研究における役割を含めた具体的な研究活動）

ディリクレ形式の大域解析学の研究が、イエーナ大学の主要連携研究者の Lenz 氏や Schmidt 氏、ビーフェルト大学の主要連携研究者 Grigoryan 氏らを中心に非常に活発に研究され、大きな成功を収めている。一方、重要な研究対象であるシュレディンガー作用素や高次元ラブラシアンには現在のところディリクレ形式の理論が適用できない。そこで、本研究では、彼らとの共同研究を進めて、ディリクレ形式理論を深め、さらに、それをより一般化した新たな理論を構築する。具体的には、Lenz 氏・Marcel Schmidt 氏を含むイエーナ大学のチームとディリクレ形式の長時間挙動や、リーマン多様体のシュレディンガー作用素の保存則に関する共同研究を推進する。また、Grigoryan 氏のグループとリーマン多様体のリュービル性や作用素の自己共役拡張の確率論的特徴づけに関する共同研究を行う。

（具体的な成果）

イエーナ大学のチームとディリクレ形式の長時間挙動に関する研究を完成させ投稿中である。また、シュレディンガー作用素の保存則に関する共同研究は当初の目標を達成し最終段階である。

Grigoryan 氏との共同研究は順調に進んでいて、Hinz 氏と共同で作用素の自己共役拡張の確率論的特徴づけに関する共同研究は現在論文としてまとめている段階である。

派遣先 (国・地域名、機関名、部局名、受入研究者)	派遣期間			合計
	平成 27 年度	平成 28 年度	平成 29 年度	
ドイツ・イエーナ大学・数学研究所・Daniel Lenz 教授	105 日	0 日	0 日	105 日
ドイツ・ビーフェルト大学・数学科・ Alexander Grigoryan 教授	31 日	164 日	0 日	195 日

派遣者④の氏名・職名： 本多 正平・准教授

（当該若手研究者の国際共同研究における役割を含めた具体的な研究活動）

Ricci 曲率に関わる測度距離空間の研究を推進する。この分野は様々な分野との深い関係を見せながら近年爆発的な進展を見せており、派遣先の Ambrosio 氏はその分野のパイオニアの一人である。派遣者は Ambrosio 氏とその周辺の研究者との共同研究を積極的に行い、当該分野における日伊間の連携を強化する。

(具体的な成果)

(1) Sobolev関数, BV関数, ヘッシアンといった概念の測度付きGromov-Hausdorff収束での安定性を示した. その系として, Ricci曲率の下限の新しい安定性, 新しい球面定理を与えた.

(2) Riemann多様体の極限空間に向き付けの概念を与え, その安定性を示した. その系の一つとして, カレントの収束と測度付きGromov-Hausdorff収束の同値性を示した. 別の系としてEinstein多様体の極限ではあるが, 向き付け可能な空間の極限とはなりえない例が初めて見つかった.

(3) 測度付きGromov-Hausdorff収束に関する熱核の連続性を示した. その系として熱核の短時間挙動を決定し, Weylの漸近挙動が成り立つための必要十分条件を与えた. また, 測度距離空間の微分構造の精密化も本論文で示した.

(4) 測度付きGromov-Hausdorff収束する球の, ディリクレ問題に関するスペクトル収束が成立するための必要十分条件を与えた. またその必要十分条件はほとんどの場合成り立つが, 成り立たない例もあることを示した. 系としてPetruninが10年以上前に与えた問いへの完全な答えを与えた.

(1)は Ambrosio 氏と共同研究で既に発表済みで, (2)は投稿中, (3)は Ambrosio 氏とTewodrose 氏(ピサ高等師範学校)と共同で投稿中, (4)は Ambrosio 氏と共同研究で論文を準備中である.

派遣先 (国・地域名、機関名、部局名、受入研究者)	派遣期間			合計
	平成 27 年度	平成 28 年度	平成 29 年度	
イタリア・ピサ高等師範学校・数学科・ Luigi Ambrosio 教授	0 日	326 日	0 日	326 日

本多はアールト大学(フィンランド)に H29.1.29-2.3 滞在して、解析幾何セミナーにて成果発表を行った。

派遣者⑤の氏名・職名：岩成 勇・准教授

(当該若手研究者の国際共同研究における役割を含めた具体的な研究活動)

導来代数幾何学を通して, 高次圏における Galois-淡中双対理論やその応用, それに関連する導来代数幾何学の基礎研究を行う. モチーフをはじめとする代数幾何への応用, ホモトピー論への応用や, 変形量子化などを用いて量子不変量への応用を目指している. ツールーズ大学には, 主要連携研究者の Toen 氏をはじめ, 相対混合モチーフやK理論, オペラッドの理論で著名な Cisinski 氏など活発な研究者が多く, 彼らとともに導来代数幾何学の新たな展開を探る.

(具体的な成果)

代数多様体の有理ホモトピー型のモチーフ構造(非アーベルなモチーフ)・モチーフ的有理ホモトピー型の研究を行った. D. QuillenとD. Sullivanによって創始された有理ホモトピー論は位相空間のトーションを除くホモトピー型を記述する強いホモトピー不変量であり, 代数多様体の場合は代数構造由来の構造が備わる. 例えばJ.MorganやR.Hainの研究では, 代数多様体の場合には有理ホモトピー型にホッジ構造が備わることが明らかにされている. 当該研究者は一般の代数多様体のモチーフ的ホモトピー型という不変量を構成した. 標語的に言えば, そこから, モチーフ的(冪単)基本群, モチーフ的高次ホモトピー群, (モチビクコホモロジー)などがすべて構成できることを示した. Deligne-Gonchalo

て構成されていた混合Tateな場合のモチーフ的（冪単）基本群の拡張にもなっていることを示した。より標語的にいえば、Grothendieckが「収穫とまいた種と」で夢想したモチーフ的ホモトピー型という概念と同じ振る舞いをするものを得た。これらの研究の過程では当該研究者がいままで研究していたモチーフ的ガロア群や高次淡中圏の理論が有効に応用された。またモチーフ的ガロアスタック上にも普遍的な実現があることを示した。

派遣先 (国・地域名、機関名、部局名、受入研究者)	派遣期間			合計
	平成 27 年度	平成 28 年度	平成 29 年度	
フランス・トゥールーズ大学・数学研究所 ・ Bertrand Toen 教授	0 日	180 日	122 日	302 日

派遣者⑦の氏名・職名： 島倉 裕樹・准教授

(当該若手研究者の国際共同研究における役割を含めた具体的な研究活動)

代数的組合せ論を用いた中心電荷 24 の正則頂点作用素代数の分類問題の研究を推進する。台湾中央研究院の Lam 氏は頂点作用素代数の研究を牽引する世界的なリーダーの一人である。派遣者は Lam 氏を中心とする組合せ論グループおよび代数グループとの国際研究交流を推進する。

(具体的な成果)

Lam氏と定期的にセミナーを行った。まず、中心電荷24の正則頂点作用素代数の統一的な構成法に関する共同研究を行い、カンザス州立大学のHoehn氏の提案した手法を部分的に正当化した。この成果を国際共著論文として執筆し、現在投稿中である。また、現時点での中心電荷24の正則頂点作用素代数の分類問題に関する研究の進捗状況を国際共著概説論文として執筆し、現在投稿中である。さらに、中心電荷24の正則頂点作用素代数の一意性をリーチ格子を用いて、5つの場合に解決した。さらに、この方法を拡張し、自己同型群に着目することで、71個のうち70個に関する一意性の証明方針を得た。また、台湾中央研究院の談話会で講演を行い、国際研究ネットワークの展開に寄与した。

派遣先 (国・地域名、機関名、部局名、受入研究者)	派遣期間			合計
	平成 27 年度	平成 28 年度	平成 29 年度	
台湾・中央研究院・数学研究所・Ching Hung Lam 教授	0 日	149 日	183 日	332 日

派遣者⑩の氏名・職名： 岩淵 司・准教授

(当該若手研究者の国際共同研究における役割を含めた具体的な研究活動)

関数空間論を基に流体力学や非線形光学に関連する非線形偏微分方程式の研究を推進する。流体力学に関する研究拠点の1つであるダルムシュタット工科大学に滞在し、Hieber氏の研究グループと積極的な研究交流を行う。また、シュレディンガー方程式およびナビエーストークス方程式の研究を行うため、クーラン研究所の Germain 氏を訪れ積極的な研究交流を行う。

(具体的な成果)

ダルムシュタット工科大学では、関数空間のヘルムホルツ分解について Hieber 氏と議論した。領域の形状に応じて様々な未解決問題があり、有意義な議論をすることができた。加えて、分数冪ラプラシアンを有するバーガーズ方程式の漸近挙動についても議論し今後の研

究に対する指針を立てた。

ニューヨーク大学では、Pierre Germain 氏の下で、ベゾフ空間と呼ばれる関数空間と、ベゾフ空間のシュレディンガー方程式やナビエ-ストークス方程式への応用について議論した。分散型評価式について議論したが、まだ滞在が始まって1ヶ月程度経過したばかりであるため次年度改めて報告する。

派遣先 (国・地域名、機関名、部局名、受入研究者)	派遣期間			合計
	平成 27 年度	平成 28 年度	平成 29 年度	
ドイツ・ダルムシュタット工科大学・数学科・Matthias Hieber 教授	0 日	104 日	0 日	104 日
米国・ニューヨーク大学・クーラン研究所 ・Pierre Germain 准教授	0 日	28 日	180 日	208 日

※本年度の派遣者毎に作成すること。

6. 研究者の招へい実績 (計画)

【招へい実績 (計画)】

年度	平成 27 年度	平成 28 年度	平成 29 年度	合計
招へい人数	9 人	13 人 (3 人)	12 人 (4 人)	27 人

※当該年度は実績、次年度以降は計画している人数を記載

【本年度の招へい実績】

招へい者③の氏名・職名：Chiun-Chuan Chen・教授

(当該研究者の国際共同研究における役割を含めた具体的な研究活動)

Chen氏は反応拡散系の研究において、世界的な第一人者である。台湾大学と東北大学数学教室との研究交流を促進するため、1月に開催する偏微分方程式の研究集会において招待講演を依頼し、国内関連研究者らとの研究交流を実施する。若手研究者らとの交流を国際ワークショップの形で実施することで、交流拠点形成を強化することが見込める。

(具体的な成果)

Chen氏は国際ワークショップ Mathematical Analysis on Nonlinear PDEs において、「Uniqueness of positive solution to a coupled cooperative variational elliptic system on an interval」というタイトルで、反応拡散系の最近の研究の講演を行った。さらに、参加した研究者と研究交流を行い、東北大学と台湾大学の両グループ間の交流強化を促進した。

招へい元 (機関名、部局名、国名) 及び 日本側受入研究者 (機関名)	招へい期間			合計
	平成 27 年度	平成 28 年度	平成 29 年度	
台湾大学・数学科・台湾 小川卓克教授(東北大学)	6 日	5 日	7 日	18 日

招へい者④の氏名・職名：Jeng-Daw Yu・准教授

(当該研究者の国際共同研究における役割を含めた具体的な研究活動)

Yu 氏の導入した de Rham ホモロジーの非正則 Hodge フィルトレーションは、代数多様体上の非正則接続の研究において重要な役割を果たすことが期待されるが、高階数での定義や基本的な性質を含めて未解決の問題である。都築の研究対象である正標数代数多様体のリジッドコホモロジーと比較することで、このフィルトレーションの性質を考察する。平成 28 年度以降の招へい時に、de Rham ホモロジーの非正則 Hodge フィルトレーションに関する連続講演を計画している。

(具体的な成果)

Yu 氏は「A glance of irregular Hodge filtration」というタイトルで、irregular Hodge filtration の基本およびその現状について連続講演を行った。この講演の内容をも基にしたレクチャーノートを作成した。Irregular Hodge filtration の数論幾何学的な応用に関して、今後の問題を Yu 氏と担当研究者の都築で議論した。

招へい元（機関名、部局名、国名）及び 日本側受入研究者（機関名）	招へい期間			合計
	平成 27 年度	平成 28 年度	平成 29 年度	
台湾大学・数学科・台湾 都築暢夫教授（東北大学）	8 日	12 日	21 日	41 日

招へい者⑤の氏名・職名：Ming-Lun Hsieh 准教授

(当該研究者の国際共同研究における役割を含めた具体的な研究活動)

Hsieh 氏は保型形式の理論を応用した岩澤理論の研究を行なっている。最近は特に保型形式の三重積 p 進 L 関数の研究を行なっており、この研究は岩澤理論において様々な応用をもたらすと期待されている。Hsieh 氏には岩澤理論に関連する研究集会で講演を行なってもらうと共に担当研究者の千田と p 進 L 関数と代数的サイクルの関係を与える p 進 Gross-Zagier 公式、及びそれらの結果の Bloch-加藤予想への応用についての国際共同研究を進める。

(具体的な成果)

Hsieh 氏は京都府美山町で行なわれた研究集会「保型 L 関数の特殊値と付随する p 進 L 関数」において保型形式の三重積 p 進 L 関数に構成について講演を行ない、参加していた岩澤理論に関係する日本の研究者と意見交換を行なった。さらに千田と Hsieh 氏は保型形式の三重積 p 進 L 関数に対する p 進 Gross-Zagier 公式についての研究打合せを行ない、志村曲線の三重直積の Chow 群からの p 進 Abel-Jacobi 写像について、特に log rigid syntomic コホモロジーを用いた計算法について新しい知見を得ることが出来た。また Hsieh 氏の構成した三重積 p 進 L 関数の分解を用いた楕円曲線上の点の構成法についても議論を行ない、近年 Bertolini-Darmon-Prasanna らによって考案された Chow-Heegner 点の構成の一般化についての研究も進展させることが出来た。この他、一般化された Heegner サイクルの構成法の総実代数体の場合への拡張についても考察を行ない、Hsieh 氏が以前構成した総実代数体上の Rankin-Selberg p 進 L 関数の特殊値との関連付けるための研究の基礎付けを行なった。

招へい元（機関名、部局名、国名）及び 日本側受入研究者（機関名）	招へい期間			合計
	平成 27 年度	平成 28 年度	平成 29 年度	
台湾大学・数学科・台湾 都築暢夫教授（東北大学）	28 日	31 日	30 日	89 日

招へい者⑩の氏名・職名：David Gerard-Varet 教授

(当該研究者の国際共同研究における役割を含めた具体的な研究活動)

Gerard-Varet 氏は境界層の安定性・不安定性解析において世界を牽引する研究者である。受入研究者である前川の主催する RIMS 研究集会での講演を依頼し、Tollmien-Schlichting 不安定性と呼ばれる、境界層の粘性由来の不安定性を中心にサーベイ及び最新の研究成果について紹介してもらう。また前川と Navier-Stokes 方程式の Prandtl 境界層展開の正当化について研究打ち合わせを行う。

(具体的な成果)

受入研究者の前川と Gerard-Varet 氏は凹型境界層の非粘性極限安定性について研究打ち合わせを行った。これまでの研究で厳密に取り扱えている枠組みは単純 shear 型の境界層の安定性のみであり、この研究分野を大きく前進させることが期待される。また、前川が主催する RIMS 研究集会「非圧縮性粘性流体の数学解析」で Prandtl 境界層展開の正当化・非正当化に関する講演を行っていただいた。Gerard-Varet 氏は質疑応答にも活発に参加され、他の講演者や研究集会の出席者にとって Gerard-Varet 氏の参加は非常に有意義なものであった。

招へい元（機関名、部局名、国名）及び 日本側受入研究者（機関名）	招へい期間			合計
	平成 27 年度	平成 28 年度	平成 29 年度	
パリ大学(第 7)・ジュシュー数学研究所・フランス	0 日	12 日	0 日	12 日

招へい者⑩の氏名・職名：Junyan Cao 講師

(当該研究者の国際共同研究における役割を含めた具体的な研究活動)

Cao 氏は複素解析的な手法やその代数幾何への応用を研究しており、この分野をリードする専門家のひとりである。代数幾何に動機づけられた大問題(例えばアバンドランス予想や飯高の加法性予想など)の研究のために、正則切断の拡張問題や随伴束の順像などを曲率や正値の視点から研究に参画して頂く。また、松村(派遣予定研究者)との国際共同研究を通して、切断の拡張問題に関連する消滅定理や核関数の漸近展開を用いたケーラー幾何への応用にも取り組んで頂く。

(具体的な成果)

東北大学幾何学セミナーと第 18 回葉山国際シンポジウムで、底空間が 2 次元の場合の飯高の加法性予想についての大結果について講演して頂いた。講演後に 3 次元への一般化について議論し共同研究を行った。また、正則切断の L^2 -拡張定理に関する最新の話題について 12 時間の連続講演をして頂いた。その講演内容はレクチャーノートとして纏められた。このレクチャーノートは難解なこの分野の研究への導入を与える貴重な文献となり、国際的な共同研究を加速するものと思われる。さらに、松村(派遣予定研究者)と代数幾何に現れる接続層係数のコホモロジーについて議論し、曲率や正値性の観点から被約でない解析空間を含んだ新しい拡張定理についても共同研究した。この共同研究は Cao 氏、Demailly 氏(フーリエ研究所・フランス)、松村の国際共同研究として論文に纏めている。

招へい元（機関名、部局名、国名）及び 日本側受入研究者（機関名）	招へい期間			合計
	平成 27 年度	平成 28 年度	平成 29 年度	
パリ大学(第 6)・ジュシュー数学研究所・フランス・松村慎一准教授(東北大学)	0 日	10 日	0 日	10 日

招へい者⑫の氏名・職名：Abdallah Farid Mokrane 教授

(当該研究者の国際共同研究における役割を含めた具体的な研究活動)

Mokrane氏らのp進Hodge理論を用いたp進保型形式に関して講演を依頼し、p進コホモロジーを用いた保型形式や保型多様体の研究において、東北大学とパリ大学との交流拠点形成を強化することが見込める。また、Mokrane教授を招へい時に、p進コホモロジーをテーマとした数論幾何学の国際ワークショップを開催する。

(具体的な成果)

国際研究集会 p-adic method in Arithmetic Geometry at Sendai において、「A rigid version of the Nagata-Zariski purity theorem」のタイトルで講演し、研究集会参加者を交えて過収束 p 進保型形式に関する議論を行った。さらに、パリ大学と東北大学と研究グループの間の数論幾何学、コホモロジー論や p 進保型形式・岩澤理論の分野での交流強化に関して打ち合わせを行った。

招へい元（機関名、部局名、国名）及び 日本側受入研究者（機関名）	招へい期間			合計
	平成 27 年度	平成 28 年度	平成 29 年度	
パリ大学(第 8)・数学科・フランス 都築暢夫教授(東北大学)	0 日	15 日	0 日	15 日

招へい者⑭の氏名・職名：Matthew Roy Paddick 研究員(ポスドク)

(当該研究者の国際共同研究における役割を含めた具体的な研究活動)

Paddick 研究員は Navier-Stokes 方程式に非粘性極限問題や Prandtl 方程式の可解性について造詣が深い若手研究者である。地球流体方程式に関連した Prandtl 方程式の可解性について講演を依頼し、また、受入研究者の前川と当該分野における最新の研究成果を交えて研究討論を行う。

(具体的な成果)

受入研究者の前川と Paddick 氏は粘性依存 Navier-slip 境界条件下における Navier-Stokes 方程式の非粘性極限問題、特に速度場の収束に関する Kato criterion と呼ばれる問題について共同研究を行った。その成果として速度場の L^p 収束や渦度場の定量評価について新しい結果を得ることができた。本成果は共同論文としてまとめられ、RIMS 研究集会「流体と気体の数学解析」の講究録に収録される予定である。また、京都大学の NLPDE セミナーにおいてコリオリ力の影響を考慮した Prandtl 方程式の可解性について講演を行っていただき、最新の研究動向について知見を深めることができた。

招へい元（機関名、部局名、国名）及び 日本側受入研究者（機関名）	招へい期間			合計
	平成 27 年度	平成 28 年度	平成 29 年度	
パリ大学(第 7)・ジュシュー数学研究所・ フランス・前川泰則准教授(京都大学)	0 日	22 日	0 日	22 日

招へい者⑮の氏名・職名：Bruno Kahn 教授

(当該研究者の国際共同研究における役割を含めた具体的な研究活動)

Kahn氏は代数幾何学におけるモチーフ理論の指導的研究者の一人である。Kahn氏と担当研究者の山崎を含むグループでは、十年ほど前からモジュラスと相互律の視点からモチーフ理論を拡張することを目指した共同研究を行っている。これは多くの側面を持つプロジェクトであるが、モジュラス付きモチーフの三角圏を構成し、その基本性質を確立することが中心的な問題の一つである。この三角圏と代数的サイクルや代数群(アルバネーゼ多様体)との関係を明らかにすることも重要な問題で、多くの研究者によってさまざまな角度から研究されている。

(具体的な成果)

Kahn氏と山崎はモジュラス付きモチーフの三角圏の構成についてあらゆる角度から検討し、最終的には東京工業大学の斎藤秀司氏を交えた三人の共同研究によってほぼ満足のいく構成が得られた。また、同時期に来日していたベルリン大学のKay Rullig氏も交え、アルバネーゼ多様体のモジュラス理論による拡張について研究討論を行った。両グループの研究交流を発展させることが出来た。また、Kahn氏は国際研究集会「Hakodate workshop on arithmetic geometry 2016」(2016.5.30-6.1)に招待され、Chow-Kunneth分解について最新の研究成果を報告した。

招へい元(機関名、部局名、国名)及び 日本側受入研究者(機関名)	招へい期間			合計
	平成27年度	平成28年度	平成29年度	
パリ大学(第6)・ジュシュー数学研究所・ フランス・都築暢夫教授(東北大学)	0日	15日	0日	15日

招へい者⑩の氏名・職名：Philippe Blanchard教授

(当該研究者の国際共同研究における役割を含めた具体的な研究活動)

Blanchard氏は統計物理学や場の理論に関する数理解析の分野で著名な研究者であるが、近年はその手法をネットワークの数理解析に応用して顕著な業績を上げている。氏の最近の実績と数理解析における高い見識は、本事業で取り上げている離散幾何解析やラブラシアンのスペクトル解析の展開においてたいへん有益であり、同氏と直に討論する機会を設けることは頭脳循環の趣旨に合っている。招聘期間中は、セミナー形式の共同研究、公開講演、および開催予定の研究集会における基調講演などをお願いして、若手研究者の啓発から専門研究までさまざまなレベルで研究交流を図る。

(具体的な成果)

Blanchard氏の新刊書「The Message of Quantum Science Attempts Towards a Synthesis」(Springer)をもとに研究セミナーを行い、課題探索をするとともにネットワーク数理に関する共同研究を実施した。議論から得られた知見の一部は、2017年3月刊行の著書に生かされた。滞在期間中の10月18日には、公開講演として情報科学研究科情報数理談話会を開催し、「Attempting to understand QM using the algebraic approach and quantum probability」と題して数理解析からの話題を提供してもらい、若手研究者との研究交流を促進した。

招へい元(機関名、部局名、国名)及び 日本側受入研究者(機関名)	招へい期間			合計
	平成27年度	平成28年度	平成29年度	
ビーレフェルト大学・物理学科・ドイツ 尾畑伸明教授(東北大学)	0日	6日	0日	6日

招へい者⑳の氏名・職名： Michael Hinz 研究員

(当該研究者の国際共同研究における役割を含めた具体的な研究活動)

Hinz 氏は確率解析の専門家であり、正宗とラプリアンの自己共役性に関する共同研究を行う。本研究の目的は、本質的自己共役性を確率論的に特徴付けることにある。より具体的にはユークリッド空間に2変数ブラウン運動を構成して、さらに、様々な容量との関係を精査する。正宗のビーフェルト大学滞在中において本問題についてすでに Hinz 氏と議論を開始しており今後一層活発な研究交流が望まれる。

Hinz 氏の本務上の都合により、29年2月に正宗との共同研究、3月に国際ワークショップでの成果発表のため招へいする。

(具体的な成果)

Hinz 氏と正宗は作用素の自己共役拡張の確率論的特徴づけに関する共同研究を推進し、共著論文をまとめている段階である。正宗と Hinz 氏との「作用素の自己共役拡張の確率論的特徴づけ」に関する共同研究は当初の研究計画には含まれていなかったが、イエーナ大学の Schmidt 氏との共同研究においてもこの研究が重要であることが判明した為、本プロジェクトの発展として含むことにした。それについて、Hinz 氏が2017年2月に北海道大学において、Essential self-adjointness of Laplacians and multiparameter process のタイトルで口頭発表をした。また、3月の研究集会「Dirichlet forms and their geometry」にて、Essential self-adjointness of Laplacians and two-parameter processes のタイトルでこれまでの成果の講演をした。

招へい元（機関名、部局名、国名）及び 日本側受入研究者（機関名）	招へい期間			合計
	平成 27 年度	平成 28 年度	平成 29 年度	
ビーレフェルト大学・数学科・ドイツ・ 正宗淳教授(北海道大学)および尾畑伸明 教授(東北大学)	0 日	19 日	0 日	19 日

招へい者㉑の氏名・職名： 川節 和哉 研究員

(当該研究者の国際共同研究における役割を含めた具体的な研究活動)

川節氏には、彼の研究テーマの一つである W 代数を用いて「中心電荷 24 の正則頂点作用素代数の分類」の研究に参画しする。具体的には、中心電荷 24 の正則頂点作用素代数の統一的な構成を W 代数を用いて行う。また、逆軌道体構成法を用いた一意性の証明の研究にも参加する。

(具体的な成果)

川節氏は組合せ論セミナーにおいて「Z2-orbifold construction associated with (-1)-isometry and uniqueness of holomorphic vertex operator algebras of central charge 24」という題目で正則頂点作用素代数に関する最新の研究成果の発表を行った。これは逆軌道体構成法を用いた一意性の証明の一例であり、その成果の拡張についてセミナー参加者と研究討論を行った。また、若手派遣研究者・島倉との研究討論において、川節氏が W 代数の拡張としての正則頂点作用素代数を記述するというアイデアを提供し、今後の研究の一つの方向性を得ることが出来た。

招へい元（機関名、部局名、国名）及び 日本側受入研究者（機関名）	招へい期間			合計
	平成 27 年度	平成 28 年度	平成 29 年度	

台湾中央研究院・数学研究所・台湾 島倉裕樹准教授(東北大学)	0 日	8 日	0 日	8 日
-----------------------------------	-----	-----	-----	-----

招へい者⑳の氏名・職名： Patrick Tolksdorf 研究員

(当該研究者の国際共同研究における役割を含めた具体的な研究活動)

Tolksdoff氏 はダルムシュタット工科大の主要連携研究者Hieber氏の下で博士を取得後、非正則な領域における流体問題に応用が可能な最大正則性の確立など流体现象の数学解析に対する新しい見知を得ている。

今回の招へいにより、Tolksdoff 氏の研究成果のセミナーでの講演と研究討論、および、小川・高田を中心とする東北大学の解析系の研究チームとの研究交流により若手の研究者の交流の進展と相互の研究の促進を図る。

(具体的な成果)

Tolksdorf 氏はワークショップ北東数学解析研究会において、「Estimates for the Stokes resolvent subject Neumann boundary conditions in bounded convex domains」というタイトルで、流体现象の数学解析の最近の研究の講演を行った。さらに、小川や高田の研究グループと、解析半群を生成する抽象的閉作用素の最大正則性に関する国際共同研究に向けた準備を開始して、東北大学とダルムシュタット工科大学の両グループ間の交流強化の幅の広がりに貢献している。

招へい元（機関名、部局名、国名）及び 日本側受入研究者（機関名）	招へい期間			合計
	平成 27 年度	平成 28 年度	平成 29 年度	
ダルムシュタット工科大学，数学科、ドイツ・小川卓克教授(東北大学)	0 日	20 日	0 日	20 日

招へい者㉑の氏名・職名： Amru Hussein 研究員

(当該研究者の国際共同研究における役割を含めた具体的な研究活動)

Hussein氏 はダルムシュタット工科大の主要連携研究者Hieber氏の下で博士を取得後、非正則な領域における流体問題に応用が可能な最大正則性の確立、およびプリミティブ方程式と呼ばれる大気海洋の大域挙動を記述する問題に対する新しい見知を得ている。今回の招へいにより、Hussein氏の研究成果のセミナーでの講演と研究討論、および、小川・高田を中心とする東北大学の解析系の研究チームとの研究交流により若手の研究者の交流の進展と相互の研究の促進を図る。

(具体的な成果)

Hussein 氏はワークショップ北東数学解析研究会において、「Strong L^p well-posedness of the 3D primitive equations」というタイトルで、流体现象の量設定に関する最近の研究の講演を行った。さらに、小川や高田の研究グループと国際共同研究に向けた準備を開始して、東北大学とダルムシュタット工科大学の両グループ間の交流強化の幅の広がりに貢献している。

招へい元（機関名、部局名、国名）及び 日本側受入研究者（機関名）	招へい期間			合計
	平成 27 年度	平成 28 年度	平成 29 年度	
ダルムシュタット工科大学，数学科、ドイツ・小川卓克教授(東北大学)	0 日	8 日	0 日	8 日

※本年度の招へい者毎に作成すること。

7. 翌年度の補助事業の遂行に関する計画

--

※ 補助事業が完了せずに国の会計年度が終了した場合における実績報告書には、翌年度の補助事業の遂行に関する計画を附記すること。