

様式6 (第15条第1項関係)

平成29年3月31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	〒558-8585 大阪府大阪市住吉区杉本3-3-138	
研究機関の設置者の名称	公立大学法人 大阪市立大学	
代表者の職名・氏名	理事長・荒川 哲男 (記名押印)	
代表研究機関名及び機関コード	大阪市立大学	24402

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	R2609	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)	幾何学 (4702)
------	-------	----------	------------	---------------------	---------------

補助事業名(採択年度) 対称性、トポロジーとモジュライの数 理、数学研究所の国際研究ネットワーク展開(平成26年度)	補助金支出額(別紙のとおり) 28,020,000円
---	-------------------------------

代表研究機関以外の協力機関  
神戸大学, 早稲田大学

海外の連携機関

- A. 米国・カリフォルニア大学デービス校 数学教室
- B. ロシア・ロシア国立大学経済高等学校
- C. フランス・ストラスブール大学 数学教室&IRMA
- D. フランス・ボルドー第1大学 数学教室
- E. ハンガリー・ブダペスト工科経済大学 数学教室
- F. フランス・パリ第7大学 宇宙素粒子および宇宙論研究所
- G. イギリス・ポーツマス大学 宇宙論重力研究所
- H. ロシア・モスクワ国立大学&ロシア科学アカデミーステクロフ数学研究所
- I. カナダ・トロント大学 数学教室
- J. イギリス・ロンドン大学キングスカレッジ 数学教室
- K. ドイツ・チュービンゲン大学 数学教室
- L. 韓国・韓国科学技術院(KAIST), 数理科学教室
- M. 韓国・釜山国立大学 数学教室(BK21+)
- N. 韓国・慶北国立大学 数学教室(BK21+)
- O. 台湾・国立台湾大学 台大数学科学中心(TIMs)&CASTS
- P. イタリア・ミラノ大学 数学教室
- Q. 中国 天津大学 応用数学センター
- R. 米国 マサチューセッツ大学 数学・統計教室
- T. 米国 コーネル大学 数学教室

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 オオニタ ヨシヒロ 大仁田 義裕 担当研究者 オカド マサト 尾角 正人 タニサキ トシユキ 谷崎 俊之 カマダ セイイチ 鎌田 聖一 マスダ ミキヤ 栞田 幹也 タカハシ フトシ 高橋 太 イトヤマ ヒロシ 糸山 浩 イシハラ ヒデキ 石原 秀樹 ナカオ ケンイチ 中尾 憲一 キスイ ユキノリ 安井 幸則 サイトウ マサヒコ 齋藤 政彦 ノウミ マサトシ 野海 正俊 ウエイン ラスマン Wayne Rossman マーティン ゲスト Martin Guest 計 14 名	大阪市立大学  大阪市立大学 大阪市立大学 大阪市立大学 大阪市立大学 大阪市立大学 大阪市立大学 大阪市立大学 大阪市立大学 大阪市立大学 大阪市立大学 神戸大学 神戸大学 神戸大学 早稲田大学	大学院理学研究科  大学院理学研究科 大学院理学研究科 大学院理学研究科 大学院理学研究科 大学院理学研究科 大学院理学研究科 大学院理学研究科 大学院理学研究科 大学院理学研究科 大学院理学研究科 大学院理学研究科 大学院理学研究科 大学院理学研究科 理工学院基幹理工学 部	教授  教授 教授 教授 教授 教授 教授 教授 教授 教授 教授 教授 教授 教授 教授 客員教授 教授 教授 教授 教授	微分幾何，調和写像と可積分系  可積分系，表現論，量子群 表現論，代数解析，量子群 結び目理論と3・4次元トポロジー 位相幾何，トーリックトポロジー 非線形偏微分方程式，変分問題 理論物理学，弦理論，量子場の理論 理論物理学，宇宙物理学 理論物理学，宇宙物理学 理論物理学，数理物理学 代数幾何，可積分系の幾何学 可積分系の代数解析，表現論と特殊関数 微分幾何，曲面論と可積分系 幾何・トポロジーと可積分系

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）
サダ アキト 佐田 昭人	大学運営本部大学計理課・係長	06-6605-2503 ocushien@ado.osaka-cu.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

本年度が三年目（最終年度）となる本事業は、前年度から継続 7 名に加えて新たに 2 名、計 9 名の若手研究者を海外連携機関へ派遣、また、海外連携研究者 12 名を招聘して「対称性、トポロジーとモジュライの数理」の国際共同研究の一層の推進を図った。

トポロジー分野では、2016 年 4 月海外連携機関のロシア・モスクワ国立大学&ロシア科学アカデミーステクロフ数学研究所から Victor Buchstaber 教授、Taras Panov 教授を前年度に引き続き招聘、研究集会 Toric Topology 2016 in Osaka を実施し、トーリックトポロジーおよび関連共同研究を推進、若手研究者らを鼓舞し益々の研究成果を挙げている。

結び目分野の研究は、担当研究者・鎌田によってリードされている。本事業により釜山国立大学より招聘したポスドク Jieon Kim は、その後 JSPS 外国人特別研究員に採用され大阪市立大学数学研究所に長期滞在、現在研究継続している。本年度も Jieon Kim、海外連携研究者 Sang Youl Lee 教授（釜山国立大学）と鎌田の国際共同研究はさらに進展して、新たな国際共著論文の執筆にとりかかっている。KAIST など韓国の結び目研究グループとすでに接続をもつ若手研究者・滝岡を、今回は海外連携機関・米国カリフォルニア大学デービス校（UC Davis）へ派遣した。多項式不変量計算による結び目研究に留まらず結び目の補空間や 3 次元多様体のトポロジーなど大いに視野を拡げてもらうねらいである。

可積分系分野では、米国カリフォルニア大学デービス校（UC Davis）村瀬元彦教授を昨年度に続き 2016 年 9 月大阪市立大学に招聘、この機会に台湾・国立台湾大学 TIMS の Chang-Shou Lin 教授も招聘、OCAMI Meeting on Integrable Systems, Moduli Spaces and Non-linear PDE を実施した。村瀬教授、Lin 教授、協力機関・神戸大学の担当研究者・齋藤政彦ら計 6 名を講演者に選び、スペクトラル曲線の量子化、ヒッグス束のモジュライ空間、戸田方程式、パンルベ方程式など代数幾何、非線形解析、数理物理にまたがるテーマに熱い講演や議論が繰り広げられた。若手研究者・柳田は、前年度に引き続き、UC Davis へ今年度も派遣、UC Davis を研究拠点として目覚ましい研究活動と研究の進展を続けている。若手研究者・岩木は、前年度 UC Davis への派遣を踏まえ、今回はカナダ・トロント大学数学教室 Yael Karshon 教授の幾何学研究グループへ派遣され、完全 WKB 解析と位相的漸化式や可積分系の間関係について研究にさらに進展させている。岩木は世界的最高レベルの国際会議 String-Math 2016 にも招待講演されていることは特筆に値する。数論・代数幾何分野の若手研究者・永野をキングスカレッジロンドン数学教室へ派遣、幾何学および数論研究グループに参加して、複素多様体のモジュライの研究およびその研究の数論への応用に取り組み、滞在中の研究の発展は目覚ましい。若手研究者・山中もまた、前年度から継続して UC Davis に滞在、GKM 多様体上の不変 Morse 関数についての研究に取り組んだ。GKM 条件の Morse 理論的意味を解明することに成功、今後の研究の発展が期待される。

微分幾何分野では、若手研究者・安本をドイツ・チュービンゲン大学の C. Bohle 教授の研究グループへ派遣、そこを研究拠点として離散的な曲面の微分幾何の研究を推進し、関連大学研究グループを積極的に訪問して国際的な研究活動を展開した。米国・マサチューセッツ大学 F. Pedit 教授や Bohle 教授を招聘しての国際ワークショップ「微分幾何と可積分系」（2017 年 3 月）では、安本は組織・開催の主力として貢献している。また、若手研究者・梶ヶ谷を継続してキングスカレッジロンドン J. Berndt 教授の研究グループへ派遣、ケーラー商によるラグランジュ部分多様体の新たな構成を与えるなど進境著しい。韓国・慶北国立大学 Y. J. Suh 教授を招聘しての国際ワークショップ「部分多様体幾何とリー理論」（2017 年 3 月）でも梶ヶ谷は組織委員の一人として活躍している。

理論物理分野においては、担当研究者・石原，中尾が中心となりフランス・パリ第7大学の宇宙素粒子および宇宙論研究所 Langlois 教授を招聘，大阪市立大学での相対論・重力国際会議で基調講演を務めた。若手研究者・鈴木をイギリス・ポーツマス大学宇宙論重力研究所 David Wands 教授研究グループへ派遣，重力の高次元極限に関する共同研究を進展させている。非線形 PDE 分野も担当研究者・高橋を中心に研究推進，若手研究者・川上は，前年度に引き続きミラノ大学 Ruf 教授研究グループで活躍，本事業の非線形解析分野周辺の国際研究ネットワークの強化・拡大への貢献は大きい。

### 3. 到達目標に対する本年度の達成度及び進捗状況

最終年度においても，派遣若手研究者らの活躍は目覚ましく，日本側担当研究者・若手研究者の研究成果・論文・研究発表講演も質・量ともに著しく向上している。本年度における本事業を推進する研究者らの特筆すべき招待講演や受賞に注目しておきたい：

(1) 派遣若手研究者・岩木耕平：String-Math 2016 (27 June - 2 July, 2016, Collège de France) の招待講演者に選定される。

(2) 派遣若手研究者・内免大輔：2016 年度大阪市立大学数学研究会特別賞受賞「Sobolev 臨界指数を持つ Kirchhoff 型方程式の正值解の存在について」

本事業の各研究分野の研究の進展についていくつか述べておきたい。トポロジー分野では，Panov, Buchstaber, 橋田, Seonjeong Park (阪市大数学研特任准教授) らのトーリックトポロジーの国際共同研究において，Loebell type と呼ばれる双曲多様体が  $Z_2$  係数コホモロジー環で区別できる，という著しい成果が得られている。結び目分野では，Jieon Kim, Sang Youl Lee, 鎌田の国際共同研究は昨年度に引き続き，4次元空間内の曲面結び目を表すマーカー付きグラフの新しい不変量のシリーズを結び目の量子  $A_2$  不変量から構成して具体的な計算例を与えることに成功する等，さらに新しい成果をあげている。滝岡は Hwa Jeong Lee (KAIST) との国際共同研究で，結び目分類の最大の障害であるミュータントに取り組み，多種で難解な結び目の多項式不変量に関する河内の問題の解決に向けて，自明なガンマ(2,1)ケーブル多項式をもつ無限個の結び目を構成することに成功した。可積分系分野では，目覚ましい研究成果が挙げられている。とくに，岩木は，完全 WKB 解析と位相的漸化式や可積分系の間関係の研究において，可積分系の例であるパルヴェ方程式に対し，位相的漸化式によって定義される自由エネルギーの母関数がパルヴェ方程式のタウ関数であること，さらにモノドロミー保存変形の方程式の解も位相的漸化式の相関関数として得られることを証明し，また，完全 WKB 解析をベクトル束の平坦接続のある種の“アーベル化”という操作として定式化した。尾角は UC Davis との国際共同研究で，アフィン  $D^{(1)}_n$  型の結晶基底と臙装配位の間全単射を構成することによって  $D^{(1)}_n$  型の場合の  $X=M$  予想を解決した。齋藤は，Szabo との国際共同研究で接続 Higgs 束のモジュライ空間の Zariski 開集合の上に標準座標を入れる事に成功し，モジュライ空間の双有理構造を具体的に明らかにした。微分幾何分野は，可積分系と関わる離散的な曲面の微分幾何および複素ケーラー多様体内のラグランジュ部分多様体の幾何と解析の研究の進展が著しい。とくに，等径超曲面のガウス像の Floer ホモロジーや Fano 多様体におけるラグランジュ平均曲率流の研究において新たな視点で成果を挙げている。数理物理分野では，場の量子論において行列模型の拡張とみなせる rainbow 模型の提案や重力・宇宙論において高次元極限手法による強重力場研究の進展が注目されている。非線形 PDE 分野では，川上はミラノ大学との共同研究を，指数型非線形項を持つ動的境界条件付き非線形楕円型方程式および動的境界条件付き熱方程式の可解性の研究で著しい進歩が得られている。

#### 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	H. Iriyeh, H. Ma, R. Miyaoka and <u>Y. Ohnita</u> ※: Hamiltonian non-displaceability of Gauss images of isoparametric hypersurfaces, Bull. London Math. Soc. (2016) 48 (5): 802-812. 査読有
2	<u>Y. Ohnita</u> : On Floer homology of the Gauss images of isoparametric hypersurfaces, to appear in: "Hermitian-Grassmannian Submanifolds", Daegu, Korea, July 2016, Springer Proceedings in Mathematics and Statistics, Springer. 掲載決定済
◎ 3	<u>M. Okado</u> , R. Sakamoto, <u>A. Schilling</u> and T. Scrimshaw, Type $D_n^{(1)}$ rigged configuration bijection, to appear in Journal of Algebraic Combinatorics. 査読有, 掲載決定済.
4	A. Kuniba and <u>M. Okado</u> , A q-boson representation of Zamolodchikov-Faddeev algebra for stochastic R matrix of $U_q(A^{(1)}_n)$ , Lett. Math. Phys., published online 2016 (20pp). 査読有
5	A. Kuniba and <u>M. Okado</u> , Matrix product formula for $U_q(A^{(1)}_2)$ -zero range process, J. Phys. A: Math. Theor. 50, (2017) 044001 (20pp). 査読有
○ 6	A. Kuniba, V.V. Mangazeev, S. Maruyama and <u>M. Okado</u> , Stochastic R matrix for $U_q(A^{(1)}_n)$ , Nucl. Phys. B913 (2016), 248-277. 査読有
7	A. Kuniba, S. Maruyama and <u>M. Okado</u> , Multispecies totally asymmetric zero range process: II. Hat relation and tetrahedron equation, Journal of Integrable Systems (2016) 1(1):xyw008. 査読有
8	A. Kuniba, S. Maruyama and <u>M. Okado</u> , Inhomogeneous generalization of multispecies totally asymmetric zero range process, J. Stat. Phys. 164 (2016), 952-968. 査読有
9	A. Kuniba, S. Maruyama and <u>M. Okado</u> , Multispecies TASEP and the tetrahedron equation, J. Phys. A: Math. Theor. 49, (2016) 114001 (22pp). 査読有
10	<u>M. Okado</u> , Similarity and Kirillov-Schilling-Shimozono bijection, Algebras and Representation Theory 19, (2016) 975-989. 査読有
11	<u>T. Tanisaki</u> , The center of a quantized enveloping algebra at an even root of unity, Osaka J. Math. 53 (2016) 47-83. 査読有
12	<u>T. Tanisaki</u> , Characters of integrable highest weight modules over a quantum group, IMRN (2016). 掲載決定済
13	<u>T. Tanisaki</u> , Invariance of the Drinfeld pairing of a quantum group Tokyo J. Math. (2016). 掲載決定済

14	<u>T. Tanisaki</u> , Modules over quantized coordinate algebras and PBW-bases. J. Math. Soc. Japan (2016). 掲載決定済
15	<u>S. Kamada</u> , Surface-knots, Contemporary Mathematics, 670 (2016), 93-103. 査読有
16	<u>S. Kamada</u> , H. Tamaru and K. Wada, On classification of quandles of cyclic type, Tokyo J. Math. 39 (2016), no. 1, 157-171. 査読有
17	<u>S. Kamada</u> , Quandles and knot invariants, Sugaku Expositions, 29 (2016), No. 1, 17--39. 査読有
18	N. Kamada and <u>S. Kamada</u> , Double coverings of twisted links, J. Knot Theory Ramifications, 25 (2016), no. 25, 1641011 (22 pages). 査読有
◎ 19	A. Ayzenberg and <u>M. Masuda</u> , Volume polynomials and duality algebras of multi-fans. Arnold Math. J. 2 (2016), no. 3, 329-381. 査読有
◎ 20	S. Choi, <u>M. Masuda</u> and S-i. Oum, Classification of real Bott manifolds and acyclic digraphs. Trans. Amer. Math. Soc. 369 (2017), no. 4, 2987-3011. 査読有
21	M. Sano and <u>F. Takahashi</u> : Sublinear eigenvalue problems with singular weights related to the critical Hardy inequality, Electron. J. Diff. Equ., Vol. 2016 (2016), No. 212, pp. 1-12. 査読有
22	M. Sano, and <u>F. Takahashi</u> : Improved Rellich type inequalities in $\mathbb{R}^N$ , "Proceedings of the 4th Italian-Japanese Workshop on Geometric Properties for Parabolic and Elliptic PDE's", Springer Proceedings in Math. and Statistics. Vol. 176, pp. 241-255. 査読有
23	<u>高橋太</u> : 楕円型方程式の安定解の周辺、日本数学会雑誌「数学」第69巻第1号(2017年1月冬季号) 31-55. 査読有
○ 24	<u>H. Itoyama</u> , A. Mironov, A. Morozov: Rainbow tensor model with enhanced symmetry and extreme melonic dominance, Mar 15, 2017. 11pp. FIAN-TD-05-17, IITP-TH-04-17, ITEP-TH-09-17, OCU-PHYS-458 e-Print: arXiv:1703.04983 [hep-th] 査読無
25	<u>H. Itoyama</u> , T. Oota, T. Suyama, R. Yoshioka: Cubic constraints for the resolvents of the ABJM matrix model and its cousins. Sep 13, 2016. 23 pp. OCU-PHYS-455 e-Print: arXiv:1609.03681 [hep-th], to appear in Int. J. Mod. Phys. A 査読有, 掲載決定済
26	<u>H. Itoyama</u> The birth of string theory. Apr 13, 2016. 10 pp. Prog. Theor. Exp. Phys. 2016, 06A103 (10 pages).
29	<u>糸山浩司</u> “行列模型による超対称ゲージ場の量子論の解明と進展”, 日本物理学会誌, vol. 71, No. 9, 2016, 607-616. (Developments of Supersymmetric Gauge Theory by Matrices, Hiroshi Itoyama, BUTSURI, the Physical Society of Japan, vol. 71, No. 9, 2016, 607-616.) 査読有
30	Michi-aki Inaba, <u>Masa-Hiko Saito</u> , Moduli of regular singular parabolic connections with given spectral type on smooth projective curves, to appear in Journal of Math. Soc. of Japan. 掲載決定済
31	M. Ito and <u>M. Noumi</u> : Derivation of an elliptic summation formula via the fundamental invariants. Constr. Approx. 45 (2017), no. 1, 33-46. 査読有
32	M. Ito and <u>M. Noumi</u> , Evaluation of the $BC_n$ elliptic Selberg integral via the fundamental invariants. Proc. Amer. Math. Soc. 145 (2017), no. 2, 689-703. 査読有

33	K. Mimachi and <u>M. Noumi</u> , Solutions in terms of integrals of multivalued functions for the classical hypergeometric equations and the hypergeometric system on the configuration space. <i>Kyushu J. Math.</i> 70 (2016), no. 2, 315-342. 査読有
34	Y. Komori, Y. Masuda and <u>M. Noumi</u> : Duality transformation formulas for multiple elliptic hypergeometric series of type BC. <i>Constr. Approx.</i> 44 (2016), no. 3, 483-516. 査読有
35	M. Ito and <u>M. Noumi</u> , A generalization of the Sears-Slater transformation and elliptic Lagrange interpolation of type $BC_n$ , <i>Constr. Approx.</i> 44 (2016), no.3, 483-516. 査読有
○ 36	F. Burstall, U. Hertrich-Jeromin, C. Müller and <u>W. Rossman</u> , Semi-discrete isothermic surfaces, <i>Geom. Dedicata</i> 183 (2016), 43-58. 査読有
37	<u>W. Rossman</u> and <u>M. Yasumoto</u> , Discrete linear Weingarten surfaces and their singularities in Riemannian and Lorentzian spaceforms, to appear in <i>Advanced Studies in Pure Mathematics</i> , 査読有. 掲載決定済
○ 38	F. Burstall, U. Hertrich-Jeromin, C. Müller and <u>W. Rossman</u> , Discrete linear Weingarten surfaces, to appear in <i>Nagaya Math J.</i> 査読有. 掲載決定済
39	S. Fujimori, Y. Kawakami, M. Kokubu, <u>W. Rossman</u> , M. Umehara and K. Yamada, Entire zero-mean curvature graphs of mixed type in Lorentz-Minkowski 3-space, to appear in <i>Quart. J. Math.</i> , 査読有. 掲載決定済
40	S. Fujimori, Y. Kawakami, M. Kokubu, <u>W. Rossman</u> , M. Umehara and K. Yamada, Analytic extension of Jorge-Meeks type maximal surfaces in Lorentz-Minkowski 3-space, to appear in <i>Osaka Journal of Mathematics</i> . 査読有. 掲載決定済
○ 41	V. Branding and <u>W. Rossman</u> , Magnetic geodesics on surfaces with singularities, to appear in <i>Pacific Journal of Mathematics for Industry</i> . 査読有. 掲載決定済
42	<u>S. Yanagida</u> , Classical and Quantum Vertex Algebras, to appear in <i>RIMS Kokyuroku Bessatsu</i> . 査読有. 掲載決定済
43	<u>S. Yanagida</u> , Factorization spaces and moduli spaces over curves, to appear in <i>Josai Mathematical Monographs</i> , vol. 8. 査読有. 掲載決定済
◎ 44	H.-J. Lee and <u>H. Takioka</u> , On the arc index of cable links and Whitehead doubles, <i>Journal of Knot Theory and Its Ramifications</i> 25 (2016), no. 7, 1650041, 23pp. 査読有.
◎ 45	H.-J. Lee and <u>H. Takioka</u> , On the arc index of Kanenobu knots, <i>Journal of Knot Theory and Its Ramifications</i> 26 (2017), 1750015, 26pp. 査読有.
46	<u>H. Takioka</u> , A characterization of the $\Gamma$ -polynomials of knots with clasp number at most two, <i>Journal of Knot Theory and Its Ramifications</i> 26 (2017), 1750013, 27pp. 査読有.
47	<u>K. Iwaki</u> , Topological recursion, quantum curves and the second Painlevé equation, to appear in <i>RIMS K<sup>o</sup>kyu<sup>o</sup>roku Bessatsu</i> , B61, 2017. 査読有
○ 48	<u>K. Iwaki</u> and O. Marchal, Painlevé 2 equation with arbitrary monodromy parameter, topological recursion and determinant formulas, to appear in <i>Annales Henri Poincaré</i> . 査読有
49	T. Hashinaga and <u>T. Kajigaya</u> , A class of non-compact homogeneous Lagrangian submanifolds in complex hyperbolic spaces, <i>Ann. Global Anal. Geom.</i> 51 (2017), no. 1, 21-33. 査読有

50	T. Kajigaya, On homogeneous Lagrangian submanifolds in complex hyperbolic spaces, RIMS Kokyuroku No.2017, Differential Geometry of Submanifolds, pp.84-103. 査読無
51	田邊健太郎, 鈴木良拓:「一般相対性理論における次元無限大極限」, 日本物理学会誌 71 卷 70 号, 平成 28 年 10 月. 査読無
52	K. Ishige, T. Kawakami and H. Michihisa, Asymptotic expansions of solutions of fractional diffusion equations, to appear in SIAM J. Math. Anal. 査読有
○ 53	M. Fila, K. Ishige and T. Kawakami, An exterior nonlinear elliptic problem with a dynamical boundary condition, to appear in Rev. Mat. Complut. 査読有, 掲載決定済.
54	T. Iwabuchi and T. Kawakami, Existence of mild solutions for a Hamilton-Jacobi equation with critical fractional viscosity in the Besov spaces, J. Math. Pures Appl. 107 (2017), 145--180. 査読有
◎ 55	G. Furioli, T. Kawakami, B. Ruf and E. Terraneo, Asymptotic behavior and decay estimates of the solutions for a nonlinear parabolic equation with exponential nonlinearity, J. Differential Equations 262 (2017), 145-180. 査読有
56	T. Kawakami and H. Takeda, Higher order asymptotic expansions to the solutions for a nonlinear damped wave equation, No DEA Nonlinear Differential Equations Appl. 23 (2016), Art. 54, 30pp 査読有
○ 57	M. Fila, K. Ishige and T. Kawakami, Minimal solutions of a semilinear elliptic equation with a dynamical boundary condition, J. Math. Pures Appl., 105 (2016), 788--809. 査読有
○ 58	K. Ishige, T. Kawakami and M. Sierżęga, Supersolutions for a class of nonlinear parabolic systems, J. Differential Equations, 260 (2016), 6084--6107. 査読有
59	T. Kawakami and Y. Sugiyama, Uniqueness theorem on weak solutions to the Keller-Segel system of degenerate and singular types, J. Differential Equations, 260 (2016), 4683-4716. 査読有
○ 60	C. Müller and M. Yasumoto, Semi-discrete constant mean curvature surfaces of revolution with singularities in Minkowski space, Proceedings of the International Conference on Geometry, Integrability and Quantization 18 (2017), 191-202, 査読有
61	Y. Ogata and M. Yasumoto, Construction of discrete constant mean curvature surfaces in Riemannian spaceforms and applications, to appear in Differential Geometry and its Applications. 査読有, 掲載決定済.
62	安本真士, 三価グラフの極大曲面, 第 63 回幾何学シンポジウム予稿集 (2016), 157-160. 査読無
63	A. Nagano and H. Shiga, To the Hilbert class fields from the hypergeometric function, Journal of Number Theory 165, 2016, 408-430. 査読有
64	A. Nagano, Icosahedral invariants and Shimura curves, to appear in Journal de Theorie des Nombres de Bordeaux, 査読有, 掲載決定済.
65	A. Nagano and H. Shiga, One visualization of Shimura's complex multiplication theorem via hypergeometric modular functions, to appear in RIMS Kokyuroku Bessatsu "Algebraic Number Theory and Related Topics 2015". 査読有, 掲載決定済.
◎ 66	H. Abe and P. Crooks, Hessenberg varieties for the minimal nilpotent orbit, to appear in Pure Appl. Math. Q., 査読有, 掲載決定済.



○ 67	H. Abe and S. Billey, Consequences of the Lakshmibai-Sandhya Theorem: the ubiquity of permutation patterns in Schubert calculus and related geometry, to appear in <i>Advanced Studies in Pure Mathematics</i> . 査読有, 掲載決定済.
68	H. Abe and T. Horiguchi, The torus equivariant cohomology rings of Springer varieties, <i>Topology Appl.</i> 208 (2016), 143-159. 査読有
69	K. Mitsui, Canonical bundle formula and base change, <i>J. Algebraic Geom.</i> , 25(2016), no. 4, 775-814. 査読有
○ 70	H. Ishihara, M. Kimura (Cambridge U., DAMTP), Ken Matsuno. Charged black strings in a five-dimensional Kasner universe, <i>Phys.Rev. D93</i> (2016) no. 2, 024037. 査読有
○ 71	A. Patil, T. Harada, K. Nakao, P. S. Joshi, M. Kimura (Cambridge U., DAMTP & Lisbon, CENTRA): Infinite efficiency of the collisional Penrose process: Can an overspinning Kerr geometry be the source of ultrahigh-energy cosmic rays and neutrinos? Oct 28, 2015. 28 pp. <i>Phys.Rev. D93</i> (2016) no.10, 104015 査読有
○ 72	K. Kaur, S. Kamada, A. Kawauchi, M. Prabhakar, Gauss diagrams, unknotting numbers and trivializing numbers of spatial graphs, to appear in <i>Topology Appl.</i> 掲載決定済
73	S. Kamada and T. Matumoto, Chart descriptions of regular braided surfaces, <i>Topology Appl.</i> 掲載決定済
◎ 74	Y. Joung, S. Kamada, A. Kawauchi and S.-Y. Lee, Polynomial of an oriented surface-link diagram via quantum $A_2$ invariant, <i>Topology Appl.</i> 掲載決定済
75	S. Kamada and K. Kawamura, Ribbon-clasp surface-links and normal forms of immersed surface-links, <i>Topology Appl.</i> 掲載決定済
76	H. Endo and S. Kamada, Counting Dirac braid relator and hyperelliptic Lefschetz fibrations, <i>Trans. London Math. Soc.</i> 掲載決定済

## 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> <p>・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。</p> <p>・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。</p> <p>・さらに数がある場合は、欄を追加して下さい。</p> <p>・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>として下さい。</p>	
○ 1	Y. Ohnita: On Floer homology of the Gauss images of isoparametric hypersurfaces, The 20th International Workshop on Hermitian Symmetric Spaces and Submanifolds & The 12th RIRCM-OCAMI Joint Differential Geometry Workshop, Kyungpook National University, Daegu, Korea, July 26-30, 2016, 2016年7月26日. 口頭, 審査有
○ 2	Y. Ohnita: On Floer homology of the Gauss images of isoparametric hypersurfaces, 東北大学 ミニワークショップ (2017. 2. 7), 川井ホール (数理科学記念館), 組織: 宮岡礼子教授 (東北大学), 2017年2月7日. 口頭, 審査有
3	大仁田義裕: OT-FKM型等径超曲面について(サーベイ), 90分レクチャー, 水戸幾何小研究集会(2016.10.22), 組織: 木村真琴・大塚富美子・入江博(茨城大学理学部数学・情報数理コース), 2016年10月22日. 口頭, 審査有

◎ 4	<u>M.Okado</u> : Crystal bases and rigged configurations, The 28th International Conference Power Series and Algebraic Combinatorics, July 4-8 2016 (7/5), Simon Fraser University, Vancouver, Canada on Formal Power Series and Algebraic Combinatorics, July 4-8 2016 (7/5), Simon Fraser University, Vancouver, Canada. 口頭, 審査有
◎ 5	<u>M.Okado</u> : Integrable stochastic models and quantum groups, Frontiers in Mathematical Physics, January 6-9 2017 (1/7), 立教大学. 口頭, 審査有
6	<u>谷崎俊之</u> , 量子群の指標公式, 稚内表現論小研究集会, 稚内北星学園大学 2016.8.27-28(2.27) 口頭, 審査有
7	<u>T.Tanisaki</u> : The Drinfeld pairing and the braid group action for a quantized enveloping algebra, Conference on Algebraic Representation Theory, Shenzhen Graduate school 2016.12.2-5(12.3) 口頭, 審査有
8	<u>谷崎俊之</u> , 量子群の指標公式, 農工代数学セミナー2017, 東京農工大学 小金井キャンパス 2017.3.21-23(3.23), 口頭, 審査有
9	<u>S. Kamada</u> : Braid presentation of surface-links in 4-space, 国際会議 the Asian Mathematical Conference (AMC) 2016, Bali Nusa Dua Convention Center, Bali, Indonesia, 2016年7月27日. 口頭, 審査有
◎ 10	<u>J. Kim</u> , <u>S. Kamada</u> , <u>A. Kawauchi</u> : On marked graph diagrams of immersed surface-links, 研究集会「4次元トポロジー」, 大阪市立大学, 大阪, 2016年11月26日. 口頭, 審査有
◎ 11	<u>S. Kamada</u> , <u>J. Kim</u> , <u>A. Kawauchi</u> , <u>S.-Y. Lee</u> : On biquandle cocycle invariants from marked graphs, 研究集会「拡大 KOOK セミナー2016」, 大阪電気通信大学, 2016年8月23日. 口頭, 審査有
12	<u>S. Kamada</u> , <u>K. Kawamura</u> : Clasp-ribbon surface-links in 4-space, Knots in Washington XLIII; 60th birthday of Scott Carter, George Washington University, ワシントン DC, 米国, 2016年12月9日. 口頭, 審査有
13	<u>A. Ishii</u> , <u>M. Iwakiri</u> , <u>S. Kamada</u> , <u>S. Matsuzaki</u> , <u>K. Oshiro</u> : The algebraic structure of a partially multiplicative biquandle, 日本数学会年会, 首都大学東京, 東京, 2017年3月26日. 口頭, 審査有
14	<u>M.Masuda</u> , Cohomology of regular Hessenberg varieties, Glances@Manifolds 2, Krakow, ポーランド, 2016年8月9日. 口頭, 審査有
15	<u>F.Takahashi</u> , Scale invariance structures of the critical and the subcritical Hardy inequalities and their improvements, 慶熙大学セミナー (Jongmin Han 教授主催), 2016年4月7日. 口頭, 審査有
16	<u>F.Takahashi</u> , Some improvements of the Caffarelli-Kohn-Nirenberg type inequalities, The 11th AIMS Conference (Florida, Orlando) SS119, 2016年7月5日. 口頭, 審査有
17	<u>高橋太</u> , 全空間での重み付き Trudinger-Moser 型不等式について, 第5回北海道-東北コンソーシアムセミナー「偏微分方程式集中ワークショップ in 室蘭」講演 (於洞爺湖文化センター) 2016年8月6日. 口頭, 審査有
18	<u>高橋太</u> , 臨界型変分問題入門 Part I, Part II, 第38回発展方程式若手セミナー (於あうる京北 (京都府立ゼミナールハウス)) 2016年8月29-30日. 口頭, 審査有
19	<u>高橋太</u> , 重み付き Li-Ruf 型 Trudinger-Moser 不等式と関連する最大化問題, 早稲田大学「応用解析」研究会講演 2016年10月29日. 口頭, 審査有
20	<u>F.Takahashi</u> , Some Trudinger-Moser type inequalities on the whole space and their (non-)existence of maximizers, International Workshop on Nonlinear PDEs 2016 in Osaka (於大阪府立大学 I-site なんば). 審査有

21	<u>F.Takahashi</u> , Some Trudinger-Moser type inequalities on the whole space and their (non-) existence of maximizers, Workshop “Roma Caput PDE” (Università di Roma, La Sapienza), 2017年1月26日. 口頭, 審査有
22	<u>F.Takahashi</u> , Critical and subcritical fractional Trudinger-Moser type inequalities on $\mathbf{R}$ , 第34回「九州における偏微分方程式研究集会, 2017年2月1日. 口頭, 審査有
23	<u>高橋太</u> , 1次元分数べき Trudinger-Moser 型不等式について, 第6回南北海道-東北偏微分方程式コンソーシアム「福島における偏微分方程式論集中ワークショップ」(於「コラッセふくしま」), 2017年2月13日. 口頭, 審査有
24	<u>F.Takahashi</u> , Critical and subcritical fractional Trudinger-Moser type inequalities on $\mathbf{R}$ , International Conference on PDE, Geometric Analysis, and Functional Inequalities (University of Sydney), 2017年3月8日. 口頭, 審査有
25	<u>佐野めぐみ・高橋太</u> , Sublinear eigenvalue problems with singular weights related to the critical Hardy inequality, 2017年春季年会(首都大学東京)函数方程式論分科会, 2017年3月24日. 口頭, 審査無
26	<u>F.Takahashi</u> , Critical and subcritical fractional Trudinger-Moser type inequalities on $\mathbf{R}$ , 2017 International Workshop on Nonlinear PDE and Applications (KAIST, Korea), 2017年3月31日. 口頭, 審査有
27	<u>H. Itoyama</u> : D-term Triggered Dynamical Supersymmetry Breaking, “East Asia Joint Workshop on Fields and Strings”, USTC, Hefei, China, May 29, 2016. 口頭, 審査有
28	<u>H. Itoyama</u> : q-Virasoro/W block at root of unity, parafermions and 2d-4d connection”, seminar delivered at physics department, Beijing University, Beijing, China, June 1, 2016. 口頭, 審査有
29	<u>糸山浩司</u> : Developments of Supersymmetric Gauge Theory by Matrices, 量子科学研究所, 日本大学理工学部 駿河台校舎4号館, 2016年11月9日. 口頭, 審査有
30	<u>H. Itoyama</u> : Melonic S-D Equations for Tensor Models, Institute for Information Transmission Problems (Kharkevich Institute), Moscow, Russia, February 17, 2016. 口頭, 審査有
31	<u>齋藤政彦</u> : リーマン・ヒルベルト対応の幾何学とパンルヴェ型微分方程式, 北海道大学数学教室幾何学コロキウム, 2017年1月27日, 北海道大学数学教室, 口頭, 審査有
◎ 32	<u>Masa-Hiko Saito</u> , Moduli spaces of connections and Higgs bundles: Algebraic geometry and differential equations of Painlevé type, Algebraic Geometry and Integrable Systems, Kobe 2016, Kobe University, December 5-9, 2016. 口頭, 審査有
33	<u>Masa-Hiko Saito</u> , An explicit geometry of moduli spaces of Higgs bundles and Singular connections on a smooth curve and differential equations of Painlevé types, (August 12, 2016), Geometry, Topology and Dynamics of Moduli Spaces, National University of Singapore, August 1 - 19, 2016. 口頭, 審査有
34	<u>Masa-Hiko Saito</u> , An Explicit Geometry of Moduli Spaces of Higgs Bundles and Singular Connections on a Smooth Curve and Differential Equations of Painlevé Types, (July 7, 2016), 2016 AMS von Neumann Symposium, Hilton Charlotte University Place Hotel, NC USA, July 4 - 8, 2016. 口頭, 審査有
35	<u>Masa-Hiko Saito</u> , Geometry of the moduli spaces of Parabolic Higgs bundles and Connections and applications to Painleve equations. (3 lectures), (May 23-24, 2016), KIAS Workshop on Higgs bundles and related topics, KIAS Korea, May 23 - 26, 2016. 口頭, 審査有
36	<u>Masa-Hiko Saito</u> , An explicit geometry of moduli spaces of Higgs bundles and Singular connections on a smooth curve and differential equations of Painlevé types (2 lectures), (May 2, 2016), Flat connections, Higgs bundles and Painleve equations, National Taiwan University, Taiwan, May 1 - 5, 2016. 口頭, 審査有
37	<u>Masa-Hiko Saito</u> , Geometry of moduli spaces of parabolic connections and Higgs bundles and its relation to Integrable Systems, The annual discussion meeting on Complex Analytic Geometry (CAG), March 27-31, 2017, the School of Mathematics, Tata Inst. of Fundamental Research, Mumbai, India. 口頭, 審査有

38	<u>T. Noumi</u> , Unitarity constraints on EFT of inflation, The 26 <sup>th</sup> Workshop on General Relativity and Gravitation in Japan (JGRG26, October 24-28, 2017), October 27, 2016. 口頭, 審査有
○ 39	<u>W. Rossman</u> : Using integrable systems techniques to discretize surface theory, Oktoberfest geometry workshop, Waseda University, 2016年10月. 口頭, 審査有
○ 40	<u>W. Rossman</u> : From discrete surface theory to architecture and back, Geometry and Material Sciences (GEMS) Workshop, 2016年10月. 口頭, 審査有
○ 41	<u>M. Guest</u> : Harmonic maps of Painlevé-type: the loop group point of view. Flat connections, Higgs bundles and Painleve equations, TIMS, National Taiwan University, May 5, 2016. 口頭, 審査有
42	<u>S. Yanagida</u> , Remarks on deformation quantization of vertex Poisson algebras, Algebraic Lie Theory and Representation Theory 2016, June, 2016. 口頭, 審査有
43	<u>S. Yanagida</u> , Factorization space and deformation of Liouville CFT, Geometric Representation Theory, Kyoto University, October 2016. 口頭, 審査有
44	<u>S. Yanagida</u> , Cohomological AGT relation and K-theoretic analogue, ENCOUNTER with MATHEMATICS, Chuo University, October 2016. 口頭, 審査有
45	<u>S. Yanagida</u> , Liouville CFT and factorization spaces, Conformal Field Theory, isomonodromic tau-functions and Painleve equations, Kobe University, November 2016. 口頭, 審査有
46	<u>S. Yanagida</u> , Factorization space and Liouville CFT, Representation theory and differential equations, Josai University, November 2016. 口頭, 審査有
47	<u>S. Yanagida</u> , Turaev's skein algebra for torus and a variant of homological mirror symmetry. The 2nd OCAMI-KOBE-WASEDA Joint International Workshop on Differential Geometry and Integrable Systems, Osaka City Univ., March 2017. 口頭, 審査有
48	<u>H. Takioka</u> , Infinitely many knots with the trivial $(2,1)$ -cable $\Gamma$ -polynomial, The 2nd OCAMI-KOBE-WASEDA Joint International Workshop on Differential Geometry and Integrable Systems, Osaka City University, 14 MAR 2017. 口頭, 審査有
49	<u>H. Yamanaka</u> , Invariant function on GKM-representation space, Osaka City University, The 2 <sup>nd</sup> OCAMI-KOBE-WASEDA Joint international workshop on Differential Geometry and Integrable systems, 16/03/2016, 口頭, 審査有
50	<u>K. Iwaki</u> , Exact WKB analysis and spectral networks, String Theory Seminar, 14 April, 2016, UC Davis. 口頭, 審査有
○ 51	<u>K. Iwaki</u> , Exact WKB analysis for Painlevé equations and wall-crossing type structures, School - Wall-crossing and quiver varieties 23 - 27 May 2016, Centre Interfacultaire Bernoulli, Lausanne, Switzerland. 口頭, 審査有
○ 52	<u>K. Iwaki</u> , Exact WKB analysis, cluster algebras and Painlevé equations, String-Math 2016, 27 June - 2 July, 2016, Collège de France. 口頭, 審査有
53	<u>K. Iwaki</u> , Exact WKB analysis, Painlevé equations and the Stokes phenomenon, AMS von Neumann Symposium: Topological Recursion and its Influence in Analysis, Geometry, and Topology, 4 July 2016, Hilton Charlotte University Place, Charlotte, NC. 口頭, 審査有
54	<u>K. Iwaki</u> , Exact WKB analysis and related topics, Irregular Connections, Character Varieties and Physics, 6-9 March 2017, Paris VII, France. 口頭, 審査有

55	<u>岩木耕平</u> , 完全 WKB 解析とその応用 1, 2 (2 コマ), リーマン面に関連する位相幾何学, 2016 年 9 月 4 日, 9 月 5 日, 東京大学大学院数理科学研究科. 口頭, 審査有
56	<u>K. Iwaki</u> , Exact WKB analysis vs spectral networks, New development of microlocal analysis and singular perturbation theory, October 3-7, 2016, Kyoto University. 口頭, 審査有.
57	<u>K. Iwaki</u> , Resurgence, exact WKB and wall-crossing, Geometric Representation Theory, October 10-14, 2016, Kyoto University. 口頭, 審査有.
58	<u>岩木耕平</u> , 位相的漸化式と Painlevé 方程式, 可積分系セミナー, 神戸大学, 2016 年 10 月 24 日. 口頭, 審査有.
59	<u>K. Iwaki</u> , Stokes graphs for isomonodromy systems and classification of Painlevé equations, Conformal Field theory, Isomonodromic tau-functions and Painlevé equations. 口頭, 審査有.
60	<u>K. Iwaki</u> , Exact WKB analysis and related topics. The 2nd OCAMI-KOBE-WASEDA Joint International Workshop on Differential Geometry and Integrable Systems, 14-17 March 2017, Osaka City University. 口頭, 審査有
61	<u>T. Kajigaya</u> : Reductions of minimal Lagrangian submanifolds with symmetries, The 13th OCAMI-RIRCM Joint Differential Geometry Workshop on Submanifold Geometry and Lie Theory, Osaka City University, Mar. 2017. 口頭, 審査有
62	<u>T. Kajigaya</u> : On Lagrangian submanifolds with symmetries, The 2nd OCAMI-KOBE-WASEDA Joint International Workshop on Differential Geometry and Integrable Systems, Osaka City University, Mar. 2017. 口頭, 審査有
63	<u>T. Kajigaya</u> : Reductions of minimal Lagrangian submanifolds with symmetries, Workshop on Differential geometry, Tohoku University, Sendai, Feb. 2017. 口頭, 審査有
64	<u>T. Kajigaya</u> : On homogeneous Lagrangian submanifolds in complex hyperbolic spaces, RIMS workshop on Differential Geometry of Submanifolds, RIMS Kyoto University, June. 2016. 口頭, 審査有
65	<u>T. Kajigaya</u> : On homogeneous Lagrangian submanifolds in complex hyperbolic spaces, Geometry Seminar, Durham University, May. 2016. 口頭, 審査有
66	<u>R. Suzuki</u> : Effective theory of Gravity in the large D limit, Theoretical Cosmology meeting, Portsmouth, 4 May 2016. 口頭, 審査有
67	<u>R. Suzuki</u> : Large D Effective Theory, Spanish-Portuguese Relativity Meeting (EREP2016), Lisbon, Portugal, 12-15 Sep 2016. 審査有
68	<u>R. Suzuki</u> : Large D Effective Theory of Gravity, Friday GR Seminar, DAMTP, Cambridge, 3 Mar 2017. 口頭, 審査有
69	<u>R. Suzuki</u> : Large D Effective Theory of Gravity, Theoretical Cosmology meeting, ICG, Portsmouth, 22 Mar 2017. 口頭, 審査有
70	<u>T. Kawakami</u> : Higher order asymptotic expansions to the solutions for a nonlinear damped wave equation Qualitative Theory of Differential Equation, May 2016, Comenius University, Bratislava, Slovakia. 口頭, 審査有
71	<u>T. Kawakami</u> : Minimal solutions of a semilinear elliptic equation with a dynamical boundary condition, 9th European conference on elliptic and parabolic problems, May 2016, Gaeta, Italy. 口頭, 審査有

72	<u>T. Kawakami</u> : Minimal solutions of a semilinear elliptic equation with a dynamical boundary condition. XXXVI Convegno di Analisi Armonica, June 2016, Gargnano, Italy. 口頭, 審査有
73	<u>T. Kawakami</u> : A semilinear elliptic equation with a dynamical boundary condition. 7th Euro-Japanese workshop on Blow-up, September, 2016, Bedlewo, Poland. 口頭, 審査有
74	<u>T. Kawakami</u> : An exterior nonlinear elliptic problem with a dynamical boundary condition. Geometry of solutions of PDE's and its related inverse problems, October, 2016, Tohoku University, Sendai. 口頭, 審査有
75	<u>T. Kawakami</u> : An exterior nonlinear elliptic problem with a dynamical boundary condition. Analysis on Shapes of Solutions to Partial Differential Equations, November, 2016, RIMS, Kyoto. 口頭, 審査有
◎ 76	<u>T. Kawakami</u> : Asymptotic behavior and decay estimates of the solutions for a nonlinear parabolic equation with exponential nonlinearity. International Workshop on Nonlinear PDEs 2016 in Osaka. 口頭, 審査有
77	<u>T. Kawakami</u> : An exterior nonlinear elliptic problem with a dynamical boundary condition. 2017 NCTS Workshop on Applied Mathematics at Tainan, March, 2017, NCTS, Tainan. 口頭, 審査有
78	<u>M. Yasumoto</u> , Two types of discrete isothermic surfaces in Minkowski space, SFB-Seminar Berlin, TU Berlin, May 3, 2016 (口頭発表, 審査無).
○ 79	<u>M. Yasumoto</u> , Semi-discrete constant mean curvature surfaces of revolution in Minkowski space, International Conference on Geometry, Integrability and Quantization, Hotel Koral, June 3, 2016 (口頭発表, 審査有).
80	<u>M. Yasumoto</u> , Discrete constant mean curvature surfaces in Minkowski space, Symmetries and Integrability in Difference Equations (SIDE 12), Hotel Le Chantecler, July 6, 2016 (口頭発表, 審査有).
81	<u>M. Yasumoto</u> , Construction of discrete constant mean curvature surfaces in Riemannian spaceforms and its applications, Differential Geometry and its Applications, Masaryk University, July 12, 2016 (口頭発表, 審査有).
82	<u>安本真士</u> , 三価グラフの極大曲面, 第 63 回幾何学シンポジウム, 岡山大学, August 29, 2016 (口頭発表, 審査有).
83	<u>M. Yasumoto</u> , Trivalent maximal surfaces in Minkowski space, 8th International Meeting on Lorentzian Geometry (GeLoMa 2016), Universidad de Málaga, September 20, 2016 (口頭発表, 審査有).
○ 84	<u>M. Yasumoto</u> , Semi-discrete linear Weingarten surfaces with singularities, Geometry and Topology Seminar, UMass Amherst, USA, November 9, 2016 (口頭発表, 審査無).
85	<u>M. Yasumoto</u> , Trivalent maximal surfaces in Minkowski space, The 2nd OCAMI-KOBE-WASEDA Joint International Workshop on Differential Geometry and Integrable Systems, Osaka City University, Japan, March 14, 2017 (口頭発表, 審査有).
86	<u>M. Yasumoto</u> , Discrete timelike minimal surfaces and discrete wave equations, The Tenth IMACS International Conference on Nonlinear Evolution Equations and Wave Phenomena: Computation and Theory (IMACS 2017), University of Georgia, USA, March 31, 2017 (口頭発表, 審査有).
87	<u>A. Nagano</u> , The canonical model of a Shimura variety and periods of K3 surfaces, Number Theory Seminar, September 2016, Univ. of Sheffield (UK). 審査有
88	<u>A. Nagano</u> , K3 surfaces, periods and reflexive polytopes, Heilbronn Number Theory, September 2016, Univ. of Bristol (UK). 審査有

89	<u>A. Nagano</u> , Periods of toric K3 hypersurfaces and Hilbert modular surfaces, KCL/UCL Geometry Seminar, September 2016, King's College London (UK). 審査有
90	<u>A. Nagano</u> , Periods of toric K3 hypersurfaces and applications to number theory, 18 <sup>th</sup> UK-Japan Winter School "Singularities, Symmetries and Submanifolds", January 2017, University College London (UK). ポスター. 審査無
91	<u>A. Nagano</u> , K3 surfaces and a construction of a Shimura variety, London Number Theory Seminar, February 2017, University College London (UK). 口頭, 審査有
92	<u>A. Nagano</u> , Toric K3 hypersurfaces and a Shimura variety, The 2 <sup>nd</sup> OCAMI-KOBE-WASEDA Joint International Workshop on Differential Geometry and Integrable Systems, March 2017, OCAMI (Japan). 口頭, 審査有
93	<u>D. Naimen</u> , Multiple solutions of the Kirchhoff type elliptic problem with the Trudinger-Moser growth, 2016 EWM-EMS Summer School Geometric and Physical aspects of Trudinger-Moser type inequalities, June 27 <sup>th</sup> - July 1 <sup>st</sup> , Institut Mittag-Leffler (Sweden). 口頭, 審査有
94	<u>D. Naimen</u> , Two positive solutions for the Kirchhoff type elliptic problem with critical nonlinearity in high dimension, RIMS workshop "Analysis on Shapes of Solutions to Partial Differential Equations", November 9 (Wed.) - 11 (Fri.), 2016, RIMS Kyoto University. 審査有
95	<u>D. Naimen</u> , Two positive solutions for the Kirchhoff type elliptic problem with critical nonlinearity in high dimension, International Workshop on Nonlinear PDEs 2016 in Osaka I-site Namba, Osaka Prefecture Unive., Dec. 7-9, 2016. 審査有
96	<u>H. Abe</u> , Flat families of Hessenberg varieties with an application to Newton-Okounkov bodies, Geometry and Topology seminar, The University of Western Ontario, Jan. 2017. 審査有
97	<u>H. Abe</u> , Flat families of Hessenberg varieties with an application to Newton-Okounkov bodies, AMS special session on combinatorial and cohomological invariants of flag manifolds and related varieties, Atlanta, Jan. 2017. 審査有
98	<u>H. Abe</u> , Flat families of Hessenberg varieties with an application to Newton-Okounkov bodies, Algebra/Combinatorics/Geometry research seminar, Smith College, Dec. 2016. 審査有
99	<u>H. Abe</u> , A Weyl character formula for Hessenberg varieties, CMS Session on Combinatorial Algebraic Geometry, Niagara falls, Dec. 2016. 審査有
◎ 100	<u>H. Abe</u> , On flat degenerations of regular semisimple Hessenberg varieties, Mini-Workshop on Toric Topology in Okayama, Okayama University of Science, May. 2016. 審査有
◎ 101	<u>H. Abe</u> , On the flatness of certain families of Hessenberg varieties, Toric Topology 2016 in Kagoshima, Kagoshima University, Apr. 2016. 審査有
102	<u>K. Mitsui</u> , Homotopy exact sequences and orbifolds, Sino-French Conference in Algebraic and Arithmetic Geometry, Bordeaux University, 2016年5月. 審査有
103	<u>K. Mitsui</u> , Quotient singularities of products of two curves, AG Seminar, University of Georgia, 2017年2月. 審査有
104	<u>K. Mitsui</u> , Models of torsors under elliptic curves, Geometry Seminar, Radboud University Nijmegen, 2017年3月. 審査有
105	<u>K. Mitsui</u> , Models of torsors under elliptic curves, The 2 <sup>nd</sup> OCAMI-KOBE-WASEDA Joint International Workshop on Differential Geometry and Integrable Systems, 大阪市立大学数学研究所, 2017年3月. 審査有

○ 106	H. Ishihara, Nambu-Goto strings with geometrical symmetry, The 26th Workshop on General Relativity and Gravitation in Japan, Osaka City University, Osaka, October 24th- 28th, 2016. 審査有
----------	--

## 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26年度	平成27年度	平成28年度	合計
派遣人数	5 人	9 人 ( 3 人)	9 人 ( 7 人)	13 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②の氏名・職名：柳田伸太郎・客員准教授

（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）

前回の頭脳循環プログラムの派遣若手研究者でもある柳田伸太郎を米国・カリフォルニア大学デービス校数学教室の村瀬元彦教授の研究グループへ数理物理分野研究のため平成26年度派遣開始した。代数幾何・表現論の研究を推進する。数理物理の観点から幾何学的表現論および半安定オブジェクトのモジュライ空間の代数幾何の研究に取り組む。派遣先の研究グループに参加し、積極的な研究交流と一層の研究成果を期待する。また、日本側との連携強化への貢献も成果を挙げている。平成27年度に引き続き、平成28年度もUC Davisの村瀬教授の研究グループへ派遣してさらに研究推進する。

（具体的な成果）

柳田は、本年度は11月までは主に頂点代数に関する研究を行った。特に chiral algebra と呼ばれる頂点代数の代数幾何学およびオペラッド的枠組みを用い、変形理論や曲線に付随したモジュライ理論との関連を調べた。変形理論との関係については、頂点 Poisson 代数の変形量子化に関する Chevalley 複体を導入し、変形量子化の一意性を示した。この結果はプレプリント Deformation quantization of vertex Poisson algebras (arXiv:1607.02068) にまとめている。頂点代数と代数曲線上に関係するモジュライ空間の幾何学の関係については、上述の Chevalley 複体を接空間とする(拡大)モジュライ空間の研究を行った。結果はプレプリント Jacobi complexes on the Ran space, (arXiv:1608.07472) にまとめている。また頂点代数とその幾何学的取り扱いに関するレビュー論文を執筆、掲載が決定された。変形 W 代数を factorization algebra の亜種として扱う方法を提唱した 2014 年に発表した論文プレプリントが掲載決定した。12 月以降は Turaev の skein 代数と Hall 代数の関係を研究している（口頭発表済）。

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26年度	平成27年度	平成28年度	
米国, カリフォルニア大学デービス校数学教室, 村瀬元彦教授	88 日	61 日	151 日	300 日

派遣者③の氏名・職名：滝岡 英雄・ポスドク（数学研究所員）



(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)

平成 28 年度は村瀬教授が主導のもと UC Davis の結び目理論, 低次元トポロジーや DNA トポロジーの研究者らのグループへ滝岡を派遣して, 今までの韓国の連携機関との主に多項式不変量計算による結び目研究に留まらず結び目の補空間や 3 次元多様体のトポロジーなど研究領域を大いに広げてもらう。

(具体的な成果)

滝岡は, 米国派遣の間, 順調に研究を進展させている。Hwa Jeong Lee 氏 (KAIST) との国際共同研究である結び目のアーク指数に関する研究を共著論文として 2 編完成させた。クラスプ数が高々 2 の結び目の  $\Gamma$  多項式の特徴付けに関する論文を完成させた。さらに, 安部-丹下のリボン結び目の  $\Gamma$  多項式に関する論文を執筆中である。また, 米国・UC Davis の結び目関係研究者・研究グループとの国際研究ネットワークの拡大にも貢献している。

尚, 滝岡は, 平成 29 年 4 月より大阪市立大学数学研究所特任准教授に採用されている。

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 26 年度	平成 27 年度	平成 28 年度	
韓国, 韓国科学技術院, 数理科学教室, Ki Hyoung Ko 教授, Gyo Taek Jin 教授	88 日	0 日	0 日	88 日
米国, カリフォルニア大学デービス校 数学教室, 村瀬元彦教授	0 日	0 日	263 日	263 日

派遣者⑥の氏名・職名：山中 仁・特任助教

(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)

可積分系は, 代数, 幾何, 解析学, 数理物理など様々な数学分野の研究に関わる。表現論, 有限次元及び無限次元モース理論, 力学系, 幾何学的構造, 結び目不変量などの数学分野に横断的に造詣を深め研究成果を挙げている若手研究者を, カリフォルニア大学デービス校数学教室の村瀬元彦教授の指導する可積分系研究グループへ約 1 年間派遣し, 可積分系理論という新たな研究領域に接し, 国際的な数学研究者を目指して存分に活躍する場を与える。

(具体的な成果)

平成 28 年度は引き続き GKM 多様体上の不変 Morse 函数についての研究を進めた。まず, これまでの研究成果を応用して, GKM 多様体の無限族であって, そのそれぞれが不変 Morse 函数をもたないものを構成した。この結果は古典的な Morse 函数の存在定理や Wasserman によるある種の不変 Bott-Morse 函数の存在定理における現象 (generic な存在定理) とは全く異なる様相を呈していることを示すものである。次に, GKM 多様体上の不変 Morse 函数の存在について, ある予想を打ち立てた。この予想を肯定的に解決するために, GKM 表現 (これは GKM 多様体の固定点近傍の構造を捉えている) 上の不変函数の原点における Hesse 行列の構造を調べ, ある表現論的な座標系に関して, それが常に対角型であることを示した。これは Morse 函数の Morse 標準型における Hesse 行列の構造と一致しており, 今までその定義の意味が謎に包まれていた GKM 条件の Morse 理論的意味を解明するものであり, 上記の予想の解決において GKM 条件がどこに効いてくるのかという最重要ステップをクリアしたものである。この結果に関しては海外を含む 3 つ

の講演において発表しており，現在論文執筆中である。

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 26 年度	平成 27 年度	平成 28 年度	
米国，カリフォルニア大学デービス校数学教室，村瀬元彦教授	0 日	190 日	176 日	366 日

派遣者⑦の氏名・職名：岩木 耕平・客員研究員

(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)

幾何学と可積分系の研究を推進する。代数曲線上の完全 WKB 解析を専門とする若手研究者をカリフォルニア大学デービス校の村瀬教授の研究グループに参加して，量子曲線の理論と WKB 解析の関係に関して共同研究を行う。また，関連して一般的な表現多様体のクラスター構造についての研究も行っている。平成 28 年 3 月よりカナダ・トロント大学数学教室 Yael Karshon 教授の幾何学研究グループへ約半年派遣した。とくに，現地若手研究者 (Marco Gualtieri 氏) らともすでに接続がありモジュライ空間の微分幾何的構造の観点から WKB 解析的研究を行う。

(具体的な成果)

完全 WKB 解析と位相的漸化式や可積分系の間の関係について研究した。まず，可積分系の例であるパンルヴェ方程式に対し，位相的漸化式によって定義される自由エネルギーの母関数がパンルヴェ方程式のタウ関数であることを示した。さらに，モノドロミー保存変形の方程式の解も位相的漸化式の相関関数として得られることを示した。これらの結果は数理解析研究所講究録別冊 (B61, 2017) に出版される予定である。また，完全 WKB 解析がベクトル束の平坦接続のある種の“アーベル化”という操作であることを派遣先のトロント大学の研究グループと共に定式化し，現在論文を準備中である。また，岩木は，世界的に最高レベルの国際会議 String-Math 2016 (Kontsevich や Yau も講演者) にも招待講演者として選ばれ講演していることは特筆に値する。

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 26 年度	平成 27 年度	平成 28 年度	
米国，カリフォルニア大学デービス校数学教室，村瀬元彦教授	0 日	161 日	0 日	161 日
カナダ，トロント大学，数学教室， Yael Karshon 教授	0 日	22 日	120 日	144 日
“String-Math 2016”，College de France, Paris, フランス	0 日	0 日	6 日	
“Topological Recursion and its Influence in Analysis, Geometry, and Topology”，Hilton Charlotte University Place, Charlotte, NC 米国	0 日	0 日	6 日	

派遣者⑧の氏名・職名：梶ヶ谷 徹・ポスドク（数学研究所員）

（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）

微分幾何学における対称性および対称性をもった微分幾何学的対象の研究を推進する。対称空間の部分多様体，対称空間と調和写像，有限次元および無限次元等径部分多様体，ケーラー多様体内のラグランジュ部分多様体論などを主研究テーマとし，若手ポスドク研究者（数学研究所員）1名を派遣し，有限次元および無限次元リー理論的方法，可積分系理論や幾何学的変分問題の観点から，研究に取り組む。インペリアルカレッジやケンブリッジ大学等の他の研究機関のグループとの連携も活用して微分幾何学および関連分野の国際的に一流の成果を目指す。

（具体的な成果）

梶ヶ谷は，ケーラー多様体内のラグランジュ部分多様体に関して優れた研究成果を挙げ，国際的な研究者として着実な成長が見られる。ケーラー商におけるラグランジュ部分多様体の性質を研究し，とくに，ケーラー多様体の極小ラグランジュ部分多様体に対する Hsiang-Lawson 型定理を示し，さらに，正のアインシュタイン-ケーラー多様体の余等質性 1 の群作用から得られる円作用によるケーラー商に適用した。梶ヶ谷の定理の応用としてエルミート対称空間内の極小ラグランジュ部分多様体の新しい構成が提供される。既存の研究の方針をなぞるものではない本質的に新しい構成法とその枠組みを与えている。この新しいアイデアの発見には，派遣中，現地研究者との度重なる議論が不可欠であろう。梶ヶ谷のこの定理は，海外連携研究者 J. Berndt 教授(キングスカレッジロンドン)と Y.-J. Suh 教授(慶北国立大学 RIRCM)が研究するエルミート対称空間内の等長的な Reeb フローをもつ超曲面の分類定理にも新たな視点を与えている。また，また，梶ヶ谷は，本事業の重要課題の一つであるラグランジュ部分多様体論において困難な問題である Fano 多様体内のラグランジュ平均曲率流研究においても新たな結果を得ている。海外連携機関・キングスカレッジ及びチュービンゲン大学派遣期間中にドイツ滞在中の國川慶太氏（学振 PD 名古屋大学，MPI Leipzig）とも上記の研究過程で議論をもった。成長著しい若手研究者・梶ヶ谷は，2017 年 3 月の本事業の OCAMI-RIRCM 国際ワークショップ Submanifold Geometry and Lie Theory でも組織委員の一人として尽力していることを付記したい。尚，梶ヶ谷は，2017 年 2 月より産業技術総合研究所（AIST）にポスドクとして採用された。

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 26 年度	平成 27 年度	平成 28 年度	
イギリス，ロンドン大学キングスカレッジ，数学教室，Jürgen Berndt 教授	0 日	102 日	59 日	161 日
ドイツ，チュービンゲン大学数学教室，Christoch Bohle 教授	0 日	0 日	138 日	138 日
“18th UK-Japan Winter School in Mathematics”，University College London，イギリス	0 日	0 日	4 日	4 日

派遣者⑪の氏名・職名：川上 竜樹・客員准教授

(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)

非線形解析，とくに非線形放物型および楕円型方程式の研究を強化し推進するするために，平成 27 年度派遣開始で川上をミラノ大学研究グループへ長期派遣し，世界の非線形 PDE 解析の研究拠点との連携の促進を寄与する。とくに，指数型非線形項を有する非線形動的境界条件付きラプラス方程式の解析，動的境界条件付きリュービル・ゲルファント問題の解析，より一般の非線形を有する動的境界条件付き非線形楕円型方程式の解析，などに世界レベルの研究成果を期待する。准教授に昇任し進境著しい派遣若手研究者の研究は，可積分系に関わる幾何学的非線形 PDE を強力に推進する国立台湾大学・Chang-Shu Lin 教授研究グループよりも，ミラノ大学研究グループの方向性と合致しており，約 1 年間のミラノ派遣で徹底した研究成果達成を狙う。また派遣中の若手研究者・内免との相乗効果も期待できる。

(具体的な成果)

川上は，派遣中，研究成果の論文執筆活動を行うとともに，研究成果発表の講演を精力的に行った。派遣期間中に，Slovakia の Comenius University (Host: Prof. Marek Fila)，Switzerland の Ecole Polytechnique Federale de Lausanne (Host: Prof. Yoshihisa Morita)，Spain の Universitat Politècnica de Catalunya (Host: Xavier Cabrer) を訪問し活発な研究交流を行い，本事業の国際研究ネットワークの拡大に貢献している。帰国後の平成 28 年度後半は，論文執筆活動を継続するとともに，派遣中の研究を踏まえ，指数型非線形項を持つ動的境界条件付き非線形楕円型方程式の可解性及び動的境界条件付き熱方程式の可解性に関する研究を行ってきた。これらの研究成果については，ミラノ大学数学教室の研究者らとの国際共同研究論文として纏められ，権威ある専門誌 Journal of Differential Equations に既に掲載済みである。

尚，川上は，2017年4月1日付けで龍谷大学理工学部准教授に就任した。

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 26 年度	平成 27 年度	平成 28 年度	
イタリア，ミラノ大学数学教室，Bernhard Ruf 教授	0 日	197 日	94 日	291 日
Comenius University，ブラチスラバ，スロベキア	0 日	0 日	6 日	6 日
Universitat Politècnica de Catalunya，バルセロナ，スペイン	0 日	0 日	7 日	7 日
Ecole Polytechnique Federale de Lausanne，ローザンヌ，スイス	0 日	0 日	3 日	3 日

派遣者⑫の氏名・職名：安本 真士・ポスドク (神戸大学研究員)

(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)

微分幾何学における可積分系手法に関する研究を推進する。微分幾何学における曲面論のループ群の方法，スペクトル曲線構成，離散曲面の微分幾何，可視化等に関して最先端研究を推進するドイツ・チュービンゲン大学の Christoch Bohle 教授らや Franz Pedit 教授の研究グループへ若手研究者 (ポスドク) 1 名を 1 年間派遣する。曲面論と可積分系の研究領域で最先端の理論と手法を吸収するとともに，新たな研究成果の達成を

目指す。とくに、離散的曲面の新たな微分幾何を構築することによって対応する離散可積分方程式の明示的な求積法を与えるとともに、離散的曲面の特異点の研究に取り組んだ。

(具体的な成果)

平成 28 年度は以下の問題に取り組んだ。

(1) 3次元リーマン定曲率空間内の離散 CMC 曲面の構成法の導出及びその応用

(Differential Geometry and its Applications 掲載決定)

前年度からの継続課題として、神戸大学研究グループと共同で、3次元リーマン定曲率空間内の離散 CMC 曲面に対する DPW 法と呼ばれる、行列分解を応用した構成法を導出することに成功した。この結果により、任意の離散 CMC 曲面を、離散正則関数と呼ばれる初等的な関数を選ぶだけで構成することができるようになり、離散 sinh-Gordon 方程式の幾何学的求積法の導出に成功し、さらに解の振る舞いを解析することによって、離散 CMC 曲面の平行曲面の一つである、離散ガウス曲率正一定曲面の特異点を解析することに成功した。これは離散曲面に現れる特異点を解析的に特徴付けることに成功した初めての結果である。

(2) 3次元ミンコフスキー空間内の三価グラフの極大曲面の研究 (投稿中)

Wai Yeung Lam 氏 (Brown 大学) と共同で、3次元ミンコフスキー空間内の三価グラフの極大曲面の研究を行った。任意の三価グラフの極大曲面は Weierstrass 型の表現公式を用いて構成できることを示した。これは安本が 27 年度に示した結果 (DGA, 2015) の三価グラフ版であり、任意の座標系を許容する離散極大曲面がこの手法で構成できることを示すことができた。さらに、三価グラフの極大曲面に現れる特異点を、「頂点法方向」なる概念を導入することで完全に特徴付けることに成功した。

(3) 3次元ミンコフスキー空間内の離散時間的極小曲面の研究 (現在進行中)

平成 27 年度からの継続課題として、3次元ミンコフスキー空間内の時間的極小曲面と呼ばれる、時間的はめ込みかつ平均曲率一定 0 となる曲面の離散化を新たに提唱した。離散曲面に座標変換を施すことによって、時間的極小曲面の各座標関数が離散波動方程式の解となることを示し、その応用として、前年度に既に得られていた Weierstrass 型の表現公式を新たに書き替えることに成功した。これにより、離散線形 (非線形) 波動方程式に基づく幾何学の理論が徐々に構築できつつある。

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 26 年度	平成 27 年度	平成 28 年度	
ドイツ, チュービンゲン大学, 数学教室, Christoph Bohle 教授	0 日	32 日	251 日	283 日
“International Conference on Geometry, Integrability and Quantization”, Hotel Koral, ブル ガリア	0 日	0 日	8 日	8 日
“Symmetries and Integrability in Difference Equations (SIDE 12)”, Hotel Le Chantecler, カナダ	0 日	0 日	8 日	8 日
“Differential Geometry and its Applications”, Masaryk	0 日	0 日	7 日	7 日

University, チェコ				
“8th International Meeting on Lorentzian Geometry (GeLoMa 2016)”, Universidad de Málaga, スペイン	0日	0日	6日	6日
“Fall School: Discrete Geometry and Topology”, TU Graz, オーストリア	0日	0日	6日	6日
“Topology and Geometry in a Discrete Setting”, Brown University, 米国	0日	0日	6日	6日

派遣者⑨の氏名・職名：鈴木 良拓・ポスドク（数学研究所員）

（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）

強重力場における物理過程の理論的研究を多面的に推進する。宇宙論の研究に関しては、ダークエネルギー問題と関連した非一様宇宙モデルについての従来の研究を発展させる。本研究の大きな目標は宇宙に存在しうる非線形かつ相対論的な天体のダイナミクスとそれらが観測に与える影響を明らかにすることである。相対論的な非線形構造が関連する物理現象、より具体的には、原始ブラックホール形成、宇宙ひものダイナミクスと観測的影響、非線形構造が宇宙膨張に与える影響、非線形構造の重力レンズ効果による宇宙論的観測への影響等についての基礎的な研究を通して、技術的な課題を洗い出し、それらを一つずつ解決することによって、観測との比較につなげることである。理論物理分野の若手研究者・鈴木良拓（ポスドク）が適格であると判断して派遣若手研究者とした。派遣若手研究者と担当研究者・中尾らとの共同研究の進捗状況を鑑み、平成28年度からイギリス・ポーツマス大学への派遣から開始する。イギリス・ポーツマス大学に滞在中に、フランス・パリ第7大学・宇宙素粒子および宇宙論研究所も訪問し研究活動を行う。現在修正重力理論研究のメッカとなっているポーツマス大学への派遣を主体として鈴木良拓には従来の真空重力理論研究を踏まえ新たな共同研究に取り組んでもらう。鈴木は、その成果をもってフランス・パリ第7大学 Langlois 教授の研究グループに参加し重力解の新たな探索研究の議論を行い、また Langlois 教授と日本側研究グループとの研究連携を促進している。

（具体的な成果）

英国ポーツマス大学宇宙論重力研究所を拠点に Wands 所長のリードのもと、鈴木は自身が以前に開発した高次元極限の手法を一般化することによって、本事業の強重力場研究において重要な成果を挙げた。特に、以下の内容の研究を進展させることができた。(a) 高次元極限を用いたブラックストリングの安定性の解析。数値計算によりブラックストリングは時空次元の大きさにより、その安定性を変えることが知られている。我々は  $1/D$  補正を加えた  $1/D$  展開による解析を行うことで、解析的にその性質を示した。(b) 一般的な静的/定常ブラックホールについての高次元有効理論。これまで、個々の状況下において別個に高次元有効方程式を導出し、解析を行っていた。我々は一般的な状況下での統一的な有効方程式の導出に成功した。上記研究結果は3篇の論文として発表予定であ

る。リスボンにおける研究会における研究発表，英国ケンブリッジ大学及びポーツマス大学におけるセミナーにおける講演を通して，本研究に関する関心を高めることができた。また，スペイン・バルセロナ大学 Roberto Emparan 教授を訪問し上記の研究過程で議論をもち成果を挙げた。CERN における素粒子冬の学校において同様に高次元研究を行っている Shiraz Minwalla 氏と本研究分野における意見交換を行った。また，フランス，パリ第7大学，宇宙素粒子および宇宙論研究所 Langlois 教授や日本側担当研究者・中尾，石原との研究連絡も十分であり，連携の強化にも貢献している。

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 26 年度	平成 27 年度	平成 28 年度	
イギリス，ポーツマス大学，宇宙論重力研究所，David Wands 教授	0 日	0 日	305 日	305 日
“Spanish-Portuguese Relativity Meetings(ERE2016)” Calouste Gulbenkian 博物館，ポルトガル	0 日	0 日	6 日	6 日
バルセロナ大学基礎物理教室重力・宇宙グループ，バルセロナ，スペイン	0 日	0 日	9 日	9 日
Winter School on Strings and Fields 2017，CERN，ジュネーブ，スイス	0 日	0 日	8 日	8 日

派遣者⑬の氏名・職名：永野 中行・ポスドク（早稲田大学研究員）

（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）

永野は，整数論で重要な Hilbert モジュラー関数および K3 曲面，超幾何微分方程式を一体とする独創的な研究を進めており，最近，植田一石・橋本健治との共同研究において，永野自身の結果を本質的に使いトリーク K3 曲面のモジュライ空間の構成することによって，ミラー対称性の中心的予想である Dolgachev 予想を Picard 数が 18 より大きい場合に証明するという目覚ましい成果を挙げている。世界有数のキングスカレッジロンドンの幾何・対称性および整数論に係る研究グループに参加し，Hilbert モジュラー関数と関連モジュライ理論研究のみならず Gauss-Manin 接続のミラーとしての Dubrovin 接続の直接的研究など数学的に厳密なミラー対称性証明に取り組む。この変更・追加での，事業計画全体への影響はなく，本事業の研究の一層の展開を促すものである。

（具体的な成果）

永野は，複素多様体のモジュライの研究およびその研究の数論への応用に取り組んでいる。ロンドン滞在中は，K3 曲面の周期によって与えられたヒルベルトモジュラー関数および志村多様体の構成を研究した。とくに，Ueda, Hashimoto との共同研究でトリーク K3 超曲面をミラー対称性の観点から研究した。また，アーベル多様体のモジュライに密接に関わる複素微分方程式を数論に応用した。H. Shiga との共著論文においては，ガウスの超幾何微分方程式による CM 数体上の絶対類体の非自明な構成を得ている。一方，保型形式の観点から Lamé 微分方程式を拡張することも試みている。このように多くの意欲的で優れた研究成果を挙げて 6 編の論文を書き上げあるいは出版している。Haluk Sengun (Univ. of Sheffield) や Owen Patashnick (Univ. of Bristol / King's College London) との新たな国際共同研究をいくつも始まっている。

尚，これらの研究活動や成果は高く評価され，永野は，平成 29 年 4 月より日本学術

振興会特別研究員 (PD) に採用されている。				
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 26 年度	平成 27 年度	平成 28 年度	
イギリス, ロンドン大学キングスカレッジ, 数学教室, Jürgen Berndt 教授	0 日	0 日	332 日	332 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 26 年度	平成 27 年度	平成 28 年度	合計
招へい人数	4 人	11 人 (2 人)	12 人 (9 人)	16 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①の氏名・職名：武部尚志・教授

<p>(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)</p> <p>可積分系理論の世界的数学者であるロシア・ロシア国立大学経済高等学校の武部尚志教授を招聘する。大阪市立大学, 早稲田大学を訪問し, 可積分系に関するワークショップ等への参加, 可積分系理論に関する特別レクチャーなど, 若手研究者らへの指導も含め本事業の可積分系理論の側面の研究推進をリードしてもらおう。武部教授とは平成 26 年度招へいで本事業の有益な議論・打ち合わせをもつことができた。平成 26 年度に続き, 最終年度の平成 28 年度も招へい本事業の可積分系理論の側面の一層の研究を推進する。</p> <p>(具体的な成果)</p> <p>大阪市立大学数学研究所に招へいされた武部教授は担当研究者・尾角とその研究グループとの活発な研究交流を行い, とくに連続講義「代数的 Bethe Ansatz の周辺」を提供, 統計力学の二次元可解格子模型に対する代数的 Bethe Ansatz とそれに関連する話題について紹介した。「量子可積分系」への誘いを意図された極めて優れたレクチャーであり, 本事業における可積分系研究をリードするもので若手研究者らに大きな示唆を与えた。</p>				
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 26 年度	平成 27 年度	平成 28 年度	



ロシア，ロシア国立研究大学経済高等学校，尾角正人（大阪市立大学）	14日	0日	8日	22日
----------------------------------	-----	----	----	-----

招へい者③の氏名・職名：Taras Panov・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）

Taras Panov 教授は，トーリックトポロジーのリーダーであり，学振の外国人特別研究員として滞在している Anton Ayzenberg 氏の協力も得れば，実りある研究交流ができる。また，従前の国際共同研究の実績，韓国や中国の研究者らも含めた一層のハイレベルの研究活動が可能になる。ワークショップへの参加，講演をお願いする。最終年度は，総合的な国際研究集会に出席，講演をお願いする。

（具体的な成果）

Taras Panov 教授は，初年度（平成 26 年度），平成 27 年度に引き続き，最終年度である平成 28 年度も Victor Buchstaber 教授（モスクワ国立大学&ステクロフ数学研究所）とともに大阪市立大学に招聘，担当研究者・柘田とともに大阪市立大学数学研究所において研究集会 Toric Topology 2015 in Osaka を組織・開催した。Panov 教授は，この研究集会において最近の研究“Loops on moment-angle complexes and polyhedral products: homotopy decompositions and higher Whitehead brackets”に関するレクチャーを行った。派遣若手研究者・阿部を含むトーリックトポロジー分野に関わる若手研究者らを大いに鼓舞し，本事業のトポロジー分野の国際共同研究推進と若手研究者育成に一層の成果を挙げている。滞在中，Panov 教授は，Buchstaber 教授，担当研究者・柘田，Seonjeong Park 特任准教授（大阪市立大学数学研究所）らとトーリックトポロジーの共同研究を行い，Loebell type と呼ばれる 3 次元双曲多様体たちが， $\mathbb{Z}/2$  係数コホモロジー環で区別できる，という著しい成果が得られ，共著論文の執筆に取り組んだ。

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 26 年度	平成 27 年度	平成 28 年度	
ロシア，モスクワ国立大学，数学教室，柘田（大阪市立大学）	7日	32日	23日	62日

招へい者④の氏名・職名：Young Jin Suh・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）

本事業の微分幾何学とリー理論の研究推進に加わってもらう。Young Jin Suh 教授は，本事業の主要海外連携研究者・Jürgen Berndt 教授（イギリス・キングスカレッジロンドン）と共同研究を強力に推進し大変多くのすぐれた論文を著わしている。最近は大仁田のラグランジュ部分多様体に関する研究にも関心を深めており，本事業に加わることにより，若手研究者・梶ヶ谷も協力して，対称空間内の部分多様体の微分幾何の新たな展開が期待できる。各年度に開催される関係分野の国際ワークショップおよび国際研究集会に参加，招待講演をお願いする。本事業の連携研究者や関連研究者との交流，情報交換，本事業の研究計画の打ち合わせを行う。

（具体的な成果）

Young Jin Suh 教授は，海外連携研究者 Jürgen Berndt 教授と主担当研究者・大仁田と協働して，微分幾何とリー理論に関する国際共同研究と若手育成を精力的に推進して，

対称空間の部分多様体論研究を鼓舞し非常に多くの研究成果を挙げている。Y.-J. Suh 教授を所長とする慶北国立大学の新たな数学研究機関 Research Institute of Real and Complex Manifolds (RIRCM) と大阪市立大学数学研究所との研究協力協定 (2015 年 10 月) に沿い、2016 年 7 月に韓国側 RIMS にて共催微分幾何国際ワークショップを開催、2017 年 3 月には Suh 教授を大阪市立大学に招聘、大仁田、若手研究者・梶ヶ谷と協力して共催国際ワークショップ「部分多様体幾何とリー理論」を組織・開催した。本研究課題の微分幾何とリー理論分野において双方研究交流が活発かつ有効に継続されている。

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 26 年度	平成 27 年度	平成 28 年度	
韓国, 慶北国立大学, 数学教室, 大仁田義裕 (大阪市立大学)	4 日	4 日	5 日	13 日

招へい者⑤の氏名・職名：Shu-Cheng Chang・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)

本事業の幾何解析、とくに微分幾何学における非線型解析の研究推進の主軸となってもらおう。Shu-Cheng Chang 教授は、CR 幾何学等の幾何構造に対する非線型解析の研究において卓越した研究業績をもつ。大仁田とともに研究交流実績があり、それらを活かして一層の幾何解析の研究推進、若手研究者たちの幾何学における非線型問題やモジュライ空間の幾何・解析に対する関心を鼓舞する。各年度に開催される関連分野の国際ワークショップおよび国際研究集会に参加、招待講演をお願いする。本事業の連携研究者や関連研究者との交流、情報交換、本事業の研究計画の打ち合わせを行う。

(具体的な成果)

協力機関・早稲田大学へ招へい、研究滞在中、主担当研究者・大仁田、担当研究者・Guest (早稲田大学) と協働して第 1 回日本 - 台湾微分幾何学国際会議、兼大阪市立大学数学研究所 - 国立台湾大学台大数学科学中心共催国際ワークショップ微分幾何と幾何解析に組織委員の一人として、本事業の微分幾何・幾何解析分野の研究推進に大きく貢献している。

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 26 年度	平成 27 年度	平成 28 年度	
台湾, 国立台湾大学, TIMS, 大仁田義裕 (大阪市立大学)	9 日	0 日	7 日	16 日

招へい者⑥の氏名・職名：村瀬元彦・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)

本事業の可積分系の研究推進の主軸となってもら。各年度に開催される国際ワークショップおよび国際研究集会に参加，基調招待講演をお願いする。本事業の連携研究者や関連研究者との交流，情報交換，本事業の研究計画の打ち合わせを行う。

(具体的な成果)

前年度に引き続き，村瀬教授を2016年9月に招聘，滞在中に本事業の可積分系分野の一層研究推進のために国際研究集会 OCAMI-RIRCM Meeting on Integrable Systems, Moduli Spaces and Non-linear PDE を実施，村瀬教授は講演 “Quantization of Hitchin spectral curves,opers, and their WKB analysis via topological recursion” を行った。この研究集会には，海外連携研究者・Chang-Shou Lin 教授（国立台湾大学）も招聘して村瀬教授を中心とする極めて有意義な研究交流をもつことができ，本事業の今後の発展を促す研究活動となった。滞在中，村瀬は，ヒッグス束に対するヒッチンのスペクトル曲線の量子化の国際共同研究を推進し，広範に関連する研究者たちと議論・情報交換等を行っている。

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 26 年度	平成 27 年度	平成 28 年度	
米国，カリフォルニア大学デービス校 数学教室，尾角正人（大阪市立大学）	0 日	24 日	15 日	39 日

招へい者⑧の氏名・職名：Victor Buchstaber・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)

本事業のトポロジー研究推進の主軸となってもら。各年度に開催される国際ワークショップおよび国際研究集会に参加，基調招待講演をお願いする。本事業の連携研究者や関連研究者との交流，情報交換，本事業の研究計画の打ち合わせを行う。

(具体的な成果)

Buchstaber 教授は，平成 27 年度に引き続き，平成 28 年 4 月 Taras Panov 教授（モスクワ国立大学）とともに大阪市立大学数学研究所に滞在，担当研究者・柘田とともに研究集会 Toric Topology 2016 in Osaka を組織・開催した。Buchstaber 教授は，この研究集会において最近の研究 “Quasitoric 6-dimensional manifold” に関するレクチャーを行った。派遣若手研究者・阿部を含むトーリックトポロジー分野に関わる若手研究者らを大いに鼓舞し，本事業の国際共同研究推進と若手研究者育成に成果を挙げている。滞在中，Buchstaber 教授は，Panov，柘田，Seonjeong Park らとトーリックトポロジーの共同研究を行い，前述のような著しい成果が得られ，共著論文の執筆に取り組んだ。とくに，Buchstaber 教授は，トーリックトポロジーに限らず数理物理も含め広汎に数学研究を展開しており，今回の進展は，炭素原子のみで構成されるフラーレンと呼ばれるクラスターを数学の観点から研究することを Buchstaber 教授が提唱していることが大きなきっかけとなった。

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 26 年度	平成 27 年度	平成 28 年度	
ロシア，モスクワ国立大学，数学教室， 柘田幹也（大阪市立大学）	0 日	18 日	23 日	41 日

招へい者⑨の氏名・職名：Szilard Szabo・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)

担当研究者・齋藤との共同研究。各年度に開催される国際ワークショップおよび国際研究集会に参加，講演をお願いする。担当研究者・齋藤の組織するセミナーで複素幾何学と可積分系に関するレクチャーをお願いし，本事業の連携研究者および関連研究者との議論，情報交換などの研究交流をもつ。

(具体的な成果)

協力機関・神戸大学の担当研究者・齋藤との非特異射影曲線上の放物接続や放物 Higgs 束のモジュライ空間の良い座標の理論に関する国際共同研究は継続されている：  
Masa-Hiko SAITO and Szilard SZABO, Apparent singularities and Canonical coordinates for Moduli of Parabolic connections and Parabolic Higgs bundles (in preparation)。また，神戸大学で開催された齋藤を中心とする国際会議 Algebraic Geometry and Integrable Systems, 2016 Kobe に参加，研究発表講演 “Elementary transformations of singular oper-like objects” を行った。滞在中，齋藤と国際共同研究に取り組み，接続の見かけの特異点の理論を拡張して，接続 Higgs 束のモジュライ空間の Zariski 開集合の上に標準座標を入れる事に成功し，モジュライ空間の双有理構造を具体的に明らかにしたという成果を得ている。

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 26 年度	平成 27 年度	平成 28 年度	
ハンガリー，ブダペスト工科経済大学， 数学教室，齋藤政彦（神戸大学）	0 日	16 日	15 日	31 日

招へい者⑩の氏名・職名：Franz Pedit・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)

本事業の最終年度の総合的な国際研究集会に出席，基調講演をお願いする。微分幾何学の立場から可積分系理論とその応用研究について講演し，本事業のいろいろの数学・数理物理分野の研究者らと交流してもらおう。OCAMI の微分幾何研究グループとの交流。Franz Pedit 教授も，昨年度に前任の米国・マサチューセッツ大学に異動したため，新たに海外の連携機関に加えた。Pedit 教授が主導したチュービンゲン大学の幾何学研究グループは継続されている。海外連携研究者・Pedit 教授，Bohle 教授，担当研究者・Rossman 教授らと協議し，若手研究者・安本をチュービンゲン大学へ平成 28 年 3 月より派遣開始，それに連動して平成 28 年度 2 月に Pedit 教授とチュービンゲン大学の研究グループを招へいした。引き続き，平成 29 年 3 月に本事業の微分幾何と可積分系分野の一層の研究推進と今後の展望のため，Pedit 教授を招へいする。

(具体的な成果)

Pedit 教授を平成 29 年 3 月に招へい，Pedit 教授は，首都大学東京の小研究集会（幾何学特別セミナー）で研究発表講演（2 回）および関連の研究交流を行い，大阪市立大学数学研究所で開催の本事業の微分幾何と可積分系研究を中心とする国際研究集会 The 2<sup>nd</sup> OCAMI-KOBE-WASEDA Joint International Workshop on Differential Geometry and Integrable Systems に参加，講演（2 回）を行った：“Towards a constrained Willmore conjecture”，“Energy quantization for harmonic 2-spheres in non-compact

semi-Riemannian symmetric spaces”, “Classification of homogeneous Willmore 2-spheres in the n-sphere”. これらの講演・レクチャーは、本事業の微分幾何と可積分系分野の一層の研究推進をリードするものである。				
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 26 年度	平成 27 年度	平成 28 年度	
米国，マチューセッツ大学，数学教室， 大仁田義裕（大阪市立大学）	0 日	15 日	11 日	26 日

招へい者⑮の氏名・職名：Christoch Bohle・教授

<p>（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）</p> <p>Christoch Bohle 教授は、チュービンゲン大学の幾何学研究グループを主導した年長研究者 Franz Pedit 教授が昨年度に米国・マサチューセッツ大学に異動したあと、同研究グループを主導して Pedit 教授との連携も継続している。本事業の主海外連携研究者の一人として微分幾何と可積分系の研究領域の国際共同研究の推進に関わる。昨年度に引き続き、平成 29 年 3 月に海外連携研究者・Pedit 教授招へいに合わせて、微分幾何および可積分系分野の共同研究および国際研究集会に参加してもらうために、Bohle 教授を招へいする。Bohle 教授がリードして、多重 KP 階層あるいは多重 modified KP 階層を微分幾何学に結びつける新たな研究領域の開拓を目指す。</p> <p>（具体的な成果）</p> <p>平成 29 年 3 月に担当研究者・大仁田(主)，Rossman(神戸大)，Guest(早稲田大)，若手研究者・安本が組織した本事業の国際研究集会 The 2<sup>nd</sup> OCAMI-KOBE-WASEDA Joint International Workshop on Differential Geometry and Integrable Systems に Bohle 教授を招へい，基調講演 “Differential Geometry and mcKP” (2 回レクチャー)を行った。Bohle 教授の最近の研究は，多重 KP 階層あるいは多重 modified KP 階層を微分幾何学に結びつける新たな研究領域を開拓しようというもので，本事業の研究課題に大いに示唆を与えるものである。Bohle 教授は，多重 KP 階層および多重 modified KP 階層と古典および現代的微分幾何における研究対象との関係について担当研究者や若手研究者らと議論・情報交換を行った。また，岩木の最近の研究に注目して，位相的漸化式の微分幾何への今後の応用研究が示唆された。</p>				
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 26 年度	平成 27 年度	平成 28 年度	
ドイツ，チュービンゲン大学，数学 教室，大仁田義裕（大阪市立大学）	0 日	12 日	8 日	20 日

招へい者⑭の氏名・職名：Zhi-Qiang Wang・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)

Zhi-Qiang Wang 教授は変分法による非線形楕円型 PDE 研究の世界的権威で、OCAMI の前回頭脳循環プログラムの派遣若手研究者・佐藤洋平（埼玉大理工）との共同研究をはじめ、日本の若手への影響力は大きい。Wang 教授の専門は変分構造を持つ非線形楕円型 PDE の解空間の研究で、氏を短期に招聘することで非線形光学に由来する非線形シュレーディンガー方程式の多重バンプ解の構成や Bose-Einstein 凝縮と関連する連立型の非線形シュレーディンガー系の研究等に関して、阪市大・神戸大・早稲田大の日本側研究グループと共同で本事業の非線形解析研究を推進する。

(具体的な成果)

担当研究者・高橋が中心となり、Zhi-Qiang Wang 教授を大阪市立大学数学研究所および協力機関・早稲田大学に招聘した。大阪市立大学では、担当研究者・高橋と若手研究者手・川上、内免が本事業の非線形 PDE 研究グループとして特別セミナーを組織し、Z.-Q. Wang 教授は、研究発表講演 “Synchronization and segregation in coupled nonlinear Schrodinger equations” を行い、また高橋らと本事業の研究連絡を行った。本事業の早稲田大学研究グループも訪問して、前回頭脳循環プログラムの派遣若手研究者・佐藤洋平（埼玉大理工准教授）との共同研究および関連研究者との一層の研究交流を推進した。

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 26 年度	平成 27 年度	平成 28 年度	
中国，天津大学，応用数学センター， 高橋太（大阪市立大学）	0 日	0 日	8 日	8 日

招へい者②の氏名・職名：Chang-Shou Lin・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)

本事業の非線形解析の研究推進の主軸となってもらう。各年度に開催される国際ワークショップおよび国際研究集会に参加，基調招待講演をお願いする。本事業の連携研究者や関連研究者との交流，情報交換，本事業の研究計画の打ち合わせを行う。平成 26 年度は，本事業の国際研究集会で基調講演をお願いする予定であったが，ご家族の事情で来日ができなくなったため，平成 27 年度開始の招へいに変更した。担当研究者・Guest，齋藤や主担当研究者・大仁田は常に C. S. Lin 教授と研究連絡をとり，とくに，可積分系に関わる幾何学的非線形 PDE の研究活動を強力に展開する。

(具体的な成果)

C. S. Lin 教授を海外連携研究者・村瀬教授（UC Davis）の大阪市立大学数学研究所滞在に合わせて招へい，OCAMI Meeting on Integrable Systems, Moduli Spaces and Non-linear PDE を開催，C. S. Lin 教授は，自身の一連の研究に関する基調講演 “Toda System and Hypergeometric Equation” を行い，可積分系と非線形 PDE 解析分野の研究を促進した。また，協力機関・神戸大学で開催の国際研究集会 Conformal Field Theory, Isomonodromic tau-functions and Painlevé equations にも C. S. Lin 教授を招へい，C. S. Lin 教授は講演 “Counting poles of algebraic solutions of some Painlevé VI equations” (3 回レクチャー) を行い，当該国際会議をリードした。

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 26 年度	平成 27 年度	平成 28 年度	

台湾，国立台湾大学，TIMS，Martin Guest（早稲田大学）	0日	0日	8日	8日
------------------------------------	----	----	----	----

招へい者⑩の氏名・職名：David Langlois・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）

Davis Langlois 教授は，パリ第7大学宇宙素粒子および宇宙論研究所で宇宙物理・重力理論の研究グループをリードしており，担当研究者・石原，中尾らの日本側研究グループやOCAMIの前回頭脳循環プログラムでの派遣研究者・伊形氏との研究交流・共同研究を継続している。平成28年度の若手研究者・鈴木良拓の派遣と連動させて，Langlois 教授を短期に招聘して，本事業の宇宙物理・重力理論研究における日本側研究グループとの国際連携の一層の推進を促す。

（具体的な成果）

担当研究者・石原，中尾が中心となり Langlois 教授を招へい，宇宙物理・重力理論に関する日本側研究者との共同研究および活発な研究交流を促進した。Langlois 教授は大阪市立大学で開催の The 26<sup>th</sup> Workshop on General Relativity and Gravitation in Japan で基調講演 “Higher order scalar-tensor theories beyond Horndeski” を行った。また，物理研究グループにおいても “Dark energy and modified gravity” に関するレクチャーを行った。英国派遣中の若手研究者・鈴木良拓との研究連絡も有効にとれている。

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26年度	平成27年度	平成28年度	
フランス，パリ第7大学，宇宙素粒子および宇宙論研究所，石原秀樹（大阪市立大学）	0日	0日	10日	10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。