

様式6（第15条第1項関係）（採択年度＝平成26年度以降）

平成27年 4月 10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	〒113-8654 東京都文京区本郷7-3-1	
	研究機関の設置者の 名称	国立大学法人 東京大学	
	代表者の職名・氏名	総長 五 神 真 (記名押印)	
	代表研究機関名 及び機関コード	東京大学	12601

平成26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	R2603	補助事業の 完了日	平成 27年 3月 31日	関連研究分野 (分科細目コード)	素粒子・原子核・宇宙 線・宇宙物理（理論） (4901)
補助事業名（採択年度） 加速膨張宇宙を解明する超弦理論の数学的構築と観測による検証 (平成26年度)				補助金支出額（別紙のとおり） 32,396,093円	

代表研究機関以外の協力機関 なし

海外の連携機関

プリンストン大学、パリ大学、カリフォルニア工科大学、ジョンズ・ホプキンス大学、TRIUMF研究所、コロンビア大学、マサチューセッツ工科大学、Jussieu、ノースカロライナ州立大学、オハイオ州立大学、ミシガン大学、プリンストン高等研究所、ハーバード大学、オックスフォード大学、香港大学、ロンドン大学クイーン・メアリー、IFAE、OAW、ブリティッシュコロンビア大学、ユタ大学、ASIAA、INFN、TIFR

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 ムヤマ ヒトシ 村山 斉	東京大学	国際高等研究所カブリ 数物連携宇宙研究機構	機構長	理論物理学
担当研究者 カタヤマ ノブヒコ 片山 伸彦	同上	同上	副機構長	実験物理学
サイトウ キョウジ 齋藤 恭司	同上	同上	主任研究員	数学
タカダ マサヒロ 高田 昌広	同上	同上	教授	理論物理学
ヒグチ タケオ 樋口 岳雄	同上	同上	特任准教授	実験物理学
計 5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）
サノ エリコ 佐野 恵利子	国際高等研究所カブリ数物連携宇宙研 究機構・リサーチアドミニストレーター	04-7136-5969 eriko.sano@ipmu.jp

2. 本年度の実績概要

本プログラムでは、数学、理論物理学、素粒子実験、観測の分野で、海外へ長期派遣すると共に、海外から長期に招へいを行うことで、宇宙の謎に挑む国際共同研究の中核となることを目指している。平成 26 年度は、①理論物理学(超弦理論)、②素粒子実験、③すばる望遠鏡による宇宙観測の 3 分野で派遣・招へいを行い、国際共同研究を進めた。

①理論物理学(超弦理論)：H26 年度早期に、フィールズ賞を受賞しているプリンストン高等研究所の E. Witten の招へいを行い、共同研究への深い議論ができたため、当初計画を早めて、山崎の派遣を行った。現在、超弦理論のブレーンから場の理論を構成する方法、また、関連した数理論理の分野の研究に臨んでいる。

②素粒子実験：

②-1 派遣者マーク・ハーツは、カナダ TRIUMF 研究所に滞在し、Hyper-Kamiokande(Hyper-K)の建設や ν PRISMの設計に向けた光センサとその読み出し回路の開発・改良を行った。今年度は、TRIUMFにある先進的なテストベンチ PTF を用い超純水中に設置した液中パーティクルカウンターや高速アナログ-デジタル変換器での初期テストを TRIUMF 研究者と共同して行った。また、RA 院生もこの共同研究に参画し研究発表を行っている。派遣期間中には、米国で開催された“FiTQun Workshop in Boulder”に参加し本分野での動向を把握、さらに、本機構で開催した、第 6 回 Hyper-K open meeting では、開催地組織委員長になるなど、国際共同研究でのリーダーシップをとることを確実に進めた。また、招へいの F. Sanchez とは Hyper-K に向けた共同検討を進めている。

②-2 主に招へいを行っている Belle II 実験では、今年度、ビームテスト用の崩壊点検出器保持治具の試作研究として、検出器の形状と同等の mockup を開発した。M. Friedl、F. Forti、K. K. Rao、S. N. Mayekar 等、招へいした研究者らの助言によって、mockup を製作する技術を大きく飛躍させた。まず崩壊点検出器の要である検出器の組立精度について、我々は 100 μ m 程度の組立技術を開発した。これは、検出器の最大の大きさが 80cm 程度であることを勘案すると、極めて高い組立精度である。この開発において、相互の情報共有が非常に大きな効果を発揮した。他方、受入の Kavli IPMU メンバーは、**mockup** に実際の検出器を組込み、その読み出しを行うことにも成功した。我々が基礎的な読み出し技術を開発する一方で、海外の研究者らがそれを系統だったシステムとしてほぼ実用可能なレベルに落とし込む等の役割分担が奏功し、早期に結果を共著として報告した。

③すばる望遠鏡による宇宙観測：派遣者鈴木は、米国ボルチモアにあるジョンズ・ホプキンス大学に滞在し、ホストである B. Menard 博士と協働して宇宙膨張を加速させている暗黒エネルギー解明に繋がる新しい観測手法の開発に取り組んだ。滞在期間中は活発な議論と協働作業を行い、共同してセミナー発表を行った。5 年後に始まるすばる望遠鏡での、多天体スペクトル観測の先駆的研究であり、現在進行中のスローンデジタルスカイサーベイのデータを用い初期成果を論文化中である。また、ノーベル賞受賞者でもある、ジョンズ・ホプキンス大学の A. Riess 博士とも、次世代の赤外精密観測を実現させるための取組みを始めた。これは、ハッブル宇宙望遠鏡を使った観測により現在よりも全ての観測において精度を一桁以上向上させることを目指しており、彼と彼のチームメンバーと綿密な

観測計画を立案し始めた。機関間の強固な研究ネットワーク構築を確実に進めることができた。また、今年度、すばる望遠鏡に搭載された新広視野観測装置の性能を格段に向上させる波長制限器の製作に取り組んでおり、今後この制限器を用いて得られる観測データは、従来の数倍の精度で色測光ができると期待している。

3. 到達目標に対する本年度の達成度及び進捗状況

本年度当初、素粒子実験、観測の分野で海外派遣を計画していたが、理論物理学(超弦理論)の派遣を早め、3分野3名の派遣になった。一方、招へいでも繰上げを行い、短期長期を含め6名の実績があり、共同研究交流では当初の計画は十分に達成することができた。重ねて、共同論文の執筆や共同発表など、一定以上の成果を得た。今後は、主著者の論文や主たる発表者の発表を行うことを念頭に国際共同研究ネットワークの推進を進める。また、実験や観測では、国際研究プロジェクトのリーダーの地位を確固たるものとすべく、本プログラムを遂行する。

①理論物理学(超弦理論)：派遣・招へい時期を H26 年度に早めて開始した。本共同研究分野の裾野は広く、数々のアプローチとして超対称ゲージ理論や数理論理などが期待できる。長期滞在の利点を活かし、積極的に吸収を進めている。

②素粒子実験：

②-1：Hyper-K 建設に向けて、予定を繰り上げ、超純水中での液中パーティクルカウンターでの性能テスト、また、高速アナログ-デジタル変換器での初期テストを行った。このことは、大型国際共同研究プロジェクトで大きな貢献となる。

②-2：崩壊点検出器の完成には、組立技法そのものの確立、高い組立精度の実現、読出しシステムの開発、ビームテスト等による読出しシステムの検証、ソフトウェア開発などが欠かせない。本年度は、このうちの組立技法の確立と組立精度の大幅な向上、ほぼ完成版の読出しシステムの製作等を実施した。本年度の進捗は極めて大きく、当初予想を大幅に上回るシナジー効果がもたらした成果である。

③すばる望遠鏡による宇宙観測：加速膨脹解明への新手法開発に関する世界的な競争は激しく容易ではないが、我々は着実に歩を進めている。主著者となる予定の論文は今夏には発表する予定である。この成果は、すばる望遠鏡にはもちろんのこと、将来の大型探査計画に大きな影響をあたえることができると期待できる滞在先のジョンズ・ホプキンス大学の共同研究グループ数名との共著になる予定である。ノーベル賞受賞者、A. Riess 博士との共同研究は当初の予定にはなかったが、この秋からの観測を目指し、赤外での全ての分野に波及する一桁上の精度向上を目指す。このような新しいプロジェクトは滞在型ならではの成果である。これは、今秋から2年間かけて行われる宇宙望遠鏡での観測であるが、その準備論文をこの夏に発表する予定であり、今回の滞在中で協働した10名ほどが共著者に名前を連ねる予定である。すばる望遠鏡の広視野撮像装置に取り付ける新たな波長制限器の製作は、海外協力機関を含む、すばる望遠鏡のコミュニティーから大きな期待を寄せられている。これが完成することは、現在進行中の宇宙探査計画の精度を向上させるだけでなく、コミュニティ全体にインパクトのある成果である。多々ある地上検証が済み次第、すばる望遠鏡に取り付ける計画である。

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> <ul style="list-style-type: none"> ・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。 ・さらに数がある場合は、欄を追加して下さい。 ・著者名について、主著者に「※」印を付してください。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>を付してください。 ・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「○」印を付してください。 	
◎ 1	<p>“Confirmation of a Star Formation Bias in Type Ia Supernova Distances and its Effect on the Measurement of the Hubble Constant”, M. Rigault※, G. Aldering, M. Kowalski, Y. Copin, P. Antilogus, C. Aragon, S. Bailey, C. Baltay, D. Baugh, S. Bongard, K. Boone, C. Buton, J. Chen, N. Chotard, H. K. Fakhouri, U. Feindt, P. Fagrelus, M. Fleury, D. Fouchez, E. Gangler, B. Hayden, A. G. Kim, P.-F. Leget, S. Lombardo, J. Nordin, R. Pain, E. Pecontal, R. Pereira, S. Perlmutter, D. Rabinowitz, K. Runge, D. Rubin, C. Saunders, G. Smadja, C. Sofiatti, <u>N. Suzuki</u>, C. Tao, and B. A. Weaver Astrophysical Journal, Volume 802, 20, (2015). 査読有</p>
◎ 2	<p>“Distance Probes of Dark Energy”, A.G. Kim※, N. Padmanabhan, G. Aldering, S.W. Allen, C. Baltay, R.N. Cahn, C.B. D’Andrea, N. Dalal, K.S. Dawson, K.D. Denney, D.J. Eisenstein, D.A. Finley, W.L. Freedman, S. Ho, D.E. Holz, D. Kasen, S.M. Kent, R. Kessler, S. Kuhlmann, E.V. Linder, P. Martinih, P.E. Nugent, S. Perlmutter, B.M. Peterson, A.G. Riess, D. Rubin, M. Sako, N.V. Suntzeff, <u>N. Suzuki</u>, R.C. Thomas, W.M. Wood-Vasey, S.E. Woosley Astroparticle Physics, Volume 63, 2, (2015). 査読有</p>
◎ 3	<p>“Letter of Intent to Construct a nuPRISM Detector in the J-PARC Neutrino Beamline”, S.Bhadra, A. Blondel, S. Bordini, A. Bravar, C. Bronner, J. Caravaca-Rodriguez, M. Dziewiecki, T. Feusels, G.A. Fiorentini-Aguirre, M. Friend, L. Haegel, <u>M. Hartz</u>, R. Henderson, T. Ishida, M. Ishitsuka, C.K. Jung, A.C. Kaboth, H. Kakuno, H. Kamano, A. Konaka, et al., Letter of Intent to Construct a nuPRISM Detector in the J-PARC Neutrino Beamline, arXiv:1412.3086, (2014). 査読無</p>
◎ 4	<p>“First results of the Belle II Silicon Vertex Detector readout system”, M.Friedl※, T.Bergauer, F.Buchsteiner, G.Casarosa, F.Forti, K.Hara, <u>T.Higuchi</u>, et al., JINST 9, 12005, (2014). 査読有</p>

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、主たる発表者名は「※」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>を付してください。 ・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○印を付してください。 	
◎ 1	<p>“See-Change: an HST Program to probe Dark Energy Time Variation”, Hayden, Brian; Perlmutter, Saul; Nordin, Jakob; Rubin, David; Lidman, Chris; Deustua, Susana E.; Fruchter, Andrew S.; Aldering, Greg Scott; Brodwin, Mark; Cunha, Carlos E.; Eisenhardt, Peter R.; Gonzalez, Anthony H.; Jee, Myungkook J.; Hildebrandt, Hendrik; Hoekstra, Henk; Santos, Joana; Stanford, S. Adam; Stern, Daniel; Fassbender, Rene; Richard, Johan; Rosati, Piero; Wechsler, Risa H.; Muzzin, Adam; Willis, Jon; Boehringer, Hans; Gladders, Michael; Goobar,</p>

	<p>Ariel; Amanullah, Rahman; Hook, Isobel; Huterer, Dragan; Huang, Xiaosheng; Kim, Alex G.; Kowalski, Marek; Linder, Eric; Pain, Reynald; Saunders, Clare; <u>Suzuki, Nao</u>; Barbary, Kyle H.; Rykoff, Eli S.; Meyers, Joshua; Sofiatti, Caroline; Wilson, Gillian; Rozo, Eduardo; Hilton, Matt; Spadafora, Anthony L. American Astronomical Society Annual Meeting, Seattle, Jan. (2015) Poster 査読無</p>
◎ 2	<p>“The Union 3 Supernova Ia Compilation”, Rubin, David; Aldering, Greg Scott; Amanullah, Rahman; Barbary, Kyle H.; Bruce, Adam; Chappell, Greta; Currie, Miles; Dawson, Kyle S.; Deustua, Susana E.; Doi, Mamoru; Fakhouri, Hannah; Fruchter, Andrew S.; Gibbons, Rachel A.; Goobar, Ariel; Hsiao, Eric; Huang, Xiaosheng; Ihara, Yutaka; Kim, Alex G.; Knop, Robert A.; Kowalski, Marek; Krechmer, Evan; Lidman, Chris; Linder, Eric; Meyers, Joshua; Morokuma, Tomoki; Nordin, Jakob; Perlmutter, Saul; Ripoche, Pascal; Rykoff, Eli S.; Saunders, Clare; Spadafora, Anthony L.; <u>Suzuki, Nao</u>; Takanashi, Naohiro; Yasuda, Naoki; Supernova Cosmology Project American Astronomical Society Annual Meeting, Seattle, Jan. (2015) Poster 査読無</p>
◎ 3	<p>“Cosmology with the Nearby Supernova Factory”, Aldering, Greg; Rigault, Mickael; Rubin, David; Aragon, Cecilia; Bailey, Stephen; Baltay, Charles; Birchall, Dan; Bongard, Sebastien; Boone, Kyle; Buton, Clement; Childress, Michael; Chotard, Nicolas; Copin, Yannick; Fagrelus, Parker; Fakhouri, Hannah; Feindt, Ulrich; Fleury, Mathilde; Fouchez, Dominique; Gangler, Emmanuel; Hayden, Brian; Kim, Alex G.; Kowalski, Marek; Leget, Pierre-Francois; Lombardo, Simona; Nordin, Jakob; Pain, Reynald; Pecontal, Emmanuel; Pereira, Rui; Perlmutter, Saul; Rabinowitz, David L.; Runge, Karl; Saunders, Clare; Scalzo, Richard A.; Smadja, Gerard; Sofiatti, Caroline; <u>Suzuki, Nao</u>; Tao, Charling; Thomas, Rollin; Weaver, Benjamin; Nearby Supernova Factory American Astronomical Society Annual Meeting, Seattle, Jan. (2015) Poster 査読無</p>
◎ 4	<p>“Status of the Photosensor Test Facility at TRIUMF”, Tom Fuesels, 6th Open Meeting for the Hyper-Kamiokande Project, Chiba, Jan. (2015) 口頭発表 査読無 ※共同研究として謝辞に、<u>マーク・ハーツ</u>と RA 院生が記載されている。</p>
◎ 5	<p>“Hyper-K Electronics: FADC and Communication Options”, Thomas Lindner, 6th Open Meeting for the Hyper-Kamiokande Project, Chiba, Jan. (2015) 口頭発表 査読無 ※共同研究として謝辞に、<u>マーク・ハーツ</u>が記載されている。</p>

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	3 人	7 人 (3 人)	8 人 (7 人)	8 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：鈴木 尚孝（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）

米国ボルチモアにある、ジョンズ・ホプキンス大学に滞在し、連携研究者である B. Menard 博士と、加速膨脹宇宙の鍵を握る暗黒エネルギーをより精密に測定する新しい手法の開発に取り組んだ。データは先行研究のあるスローンデジタルスカイサーベイを使った。鈴木発案に対し、B. Menard 博士と彼のグループメンバーが協力する形で研究を進めた。

（具体的な成果）

共同研究による論文発表を行うことができた。日本のすばる望遠鏡でまもなく始まる大型探査にも応用ができる結果が得られつつあり、今後は、さらに改良を進め、初夏を目標に論文化する予定である。また、滞在中に、当初予定していなかった、ノーベル賞受賞者でもある A. Riess 博士との新しい共同研究を始めることができた。暗黒エネルギーの測定精度を赤外波長においても格段に向上させることを目標としている。鈴木発案のもと、具体的な手法は彼のチームと隣接する宇宙望遠鏡科学研究所のスタッフが提供してくれる予定であり、現在ハッブル宇宙望遠鏡による観測の検討を進めているところである。結果は、加速膨脹宇宙の解明だけではなく、広く観測に寄与するものと確信している。この新プロジェクトの誕生は、滞在型研究ならではの成果であると確信する。

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、プリンストン大学、Michael Strauss			90 日	90 日
フランス、パリ大学、LPNHE 研究所、Reynald Pain		90 日		90 日
米国、カリフォルニア工科大学、Shri Kulkarni		90 日		90 日
米国、ジョンズ・ホプキンス大学、Brice Menard	91 日			91 日

派遣者②の氏名・職名：マーク ハーツ（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）

ニュートリノを茨城の東海村から射出し、岐阜の神岡で捉え、ニュートリノ振動、レプトンにおける CP 非保存を調べる現在進行中の国際共同研究、T2K(Tokai to Kamioka)実験の装置を改良するために、装置開発をしたカナダ TRIUMF に赴き、射出エネルギーの系

統誤差を最小限に抑え、装置の能力を最大限に上げるよう努力する。さらに次世代のより精密で大規模な実験 T2HK (Tokai to Hyper-Kamiokande) に備え、新しい装置、 ν PRISM の開発を始める。これも装置開発の実績のあるカナダ TRIUMF に滞在し、リーダーシップを取りながら、鋭意開発に取り組む。T2K は 11 カ国、59 の研究機関からなる国際共同研究であり、カナダ TRIUMF は装置開発において中核の一翼を担っている。

(具体的な成果)

TRIUMF にある先進的なテストベンチ PTF を用い超純水中に設置した液中パーティクルカウンターや高速アナログ-デジタル変換器での初期テストを TRIUMF 研究者と共同して行った。成果を第 6 回 Hyper-K open meeting 等で共同発表した。

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	
カナダ、TRIUMF、Akira Konaka	56 日	120 日	120 日	296 日
アメリカ、コロラド大、FitQun Workshop in Boulder 参加	7 日			7 日

派遣者⑥の氏名・職名： 山崎 雅人 (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)

超弦理論、超対称場の理論また関連した数理論理の分野において世界の先頭を走るアメリカ、ヨーロッパのグループと共同研究を行う。山崎は超弦理論の超対称ゲージ理論への応用において成果を挙げてきたが、この分野は裾野が広く相補的な数々のアプローチが存在する。超対称ゲージ理論に造詣が深いプリンストン高等研究所の Seiberg、数理論理の分野を切り開いてきたフィールズ賞受賞者 Witten、位相的弦理論の立場からアプローチするハーバード大学の Vafa、ツイスター理論や AdS/CFT 対応からアプローチするオックスフォード大学の Alday、Mason、Sparks などとの議論を通じて国際コミュニティに於ける日本のプレゼンスを確立する。

(具体的な成果)

H26 年度秋に、E. Witten の招へいがあり、共同研究への深い議論ができたため、当初計画を早め、平成 26 年度に繰り上げて派遣を行った。

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	
米国、プリンストン高等研究所、 Nathan Seiberg・Edward Witten	26 日	34 日	60 日	120 日
米国、ハーバード大学物理学科、 Cumrun Vafa			90 日	90 日
英国、オックスフォード大学数学研 究所、Fernando Alday		120 日		120 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	6 人	8 人 (2 人)	6 人 (1 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： Markus Friedl（准教授）

<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） Friedl 准教授と我々は、国際共同実験 Belle II のうち崩壊点検出器を共同研究している。特に Friedl 准教授はその読出しエレクトロニクスの専門家である。</p> <p>（具体的な成果） 検出器と完全に同じ形状の mockup を製作した上でエレクトロニクスの基礎的開発を行い、放射線源を読出す試験に初めて成功した。Friedl 准教授らは、検出器 mockup を磨き上げ、我々のシステムを基にほぼ完全な形での読出しシステムを完成させることに成功した。Friedl 准教授らの成果はさらに我々に還流される予定である。</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	
OAW、高エネルギー物理学研究所、オーストリア 片山伸彦・樋口岳雄（東京大学）	14 日	30 日		44 日

招へい者②の氏名・職名： Francesco Forti（准教授）

<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） Forti 准教授と我々は、国際共同実験 Belle II のうち崩壊点検出器を共同研究している。特に Forti 准教授は品質管理の専門家である。</p> <p>（具体的な成果） Forti 准教授の品質管理に関する視点に基づいて、我々としては検出器を一様な品質（特に検出器が与える位置情報）で量産する技術を大幅に進歩させた。また Forti 准教授は、検出器量産におけるマニュアル化可能な項目と不可能な項目の洗出し、現実的な組立品質の設定など新しい品質管理のメカニズムを導入するに至った。</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	
INFN、イタリア 片山伸彦・樋口岳雄（東京大学）	14 日		30 日	44 日

招へい者③の氏名・職名： Edward Witten（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） Witten は、数理物理の分野を切り開き、フィールズ賞も受賞している。超弦理論、超対</p>				
-----------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--	--

称場の理論、また関連した数理物理の分野において世界の先頭を走るアメリカ、ヨーロッパのグループと共同研究を行うために要となる研究者である。

(具体的な成果)

このプログラムを通じて国際コミュニティーに於ける日本のプレゼンスを確立するため、来日いただき、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 26 年度	平成 27 年度	平成 28 年度	
プリンストン高等研究所、米国 村山斉・山崎雅人(東京大学)	5 日			5 日

招へい者④の氏名・職名： Kodali Kameshwara RAO (Scientific Officer)

(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)

Rao 氏と我々は、国際共同実験 Belle II のうち崩壊点検出器を共同研究している。特に Rao 氏はメカニクスの専門家である。

(具体的な成果)

我々の検出器組立技法に基づき Rao 氏らのグループも検出器の組立技術を大幅に躍進させた。Rao 氏らの研究過程で得られた検出器組立における部品の接着技法などは逆に我々に還流され、双方で非常に大きなシナジー効果を得た。

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	
TIFR、高エネルギー物理学部門、インド 片山伸彦・樋口岳雄(東京大学)	79 日			79 日

招へい者⑤の氏名・職名： Sukant Narendra MAYEKAR (Laboratory Assistant)

(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)

Mayekar 氏と我々は、国際共同実験 Belle II のうち崩壊点検出器を共同研究している。特に Mayekar 氏はメカニクスの専門家である。

(具体的な成果)

我々の検出器組立技法に基づき Mayekar 氏らのグループも検出器の組立技術を大幅に躍進させた。Mayekar 氏らの研究過程で得られた検出器組立における治具の開発技術などは逆に我々に還流され、双方で非常に大きなシナジー効果を得た。

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	
TIFR、高エネルギー物理学部門、インド 片山伸彦・樋口岳雄(東京大学)	100 日			100 日

招へい者⑫の氏名・職名： Federico Sanchez (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)

T2K(Tokai to Kamioka)実験で、射出エネルギーの系統誤差を最小限に抑え、装置の能力

を最大限に上げるためのデータ解析手法を実際のデータに適用する。さらに次世代のより精密で大規模な実験 T2HK (Tokai to Hyper-Kamiokande) に備え、新しい装置 v PRISM の開発を進めるため、現地に近い本機構に滞在して研究する。

(具体的な成果)

共同研究のより早期着手のため、当初計画を早め、平成 26 年度に繰り上げて招へいを行った。

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 26 年度	平成 27 年度	平成 28 年度	
IFAE バルセロナ、物理学科、スペイン 片山伸彦・マーク・ハーツ (東京大学)	4 日	26 日		30 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。