

戦略的国際共同研究プログラム(SICORP)
e-ASIA 共同研究プログラム 日本-ベトナム-タイ共同研究
終了報告書 概要

1. 研究課題名:「東南アジアで深刻な病原体を検出する為のプラズモニックバイオセンサー」
2. 研究期間:2012年12月～2016年3月
3. 主な参加研究者名:

日本側チーム

	氏名	役職	所属	研究分担
研究代表者	三木 一司	グループリーダー、 教授	NIMS、 筑波大学数理物質 科学科研究科	総括
主たる 共同研究者	坂本 謙二	主幹研究員	NIMS	総括補佐 研究実施
研究参加者	Francesca Pincella	博士課程 大学院生	NIMS、筑波大学数理 物質科学科研究科	研究実施
研究参加者	Yeji Song	大学院生	NIMS、筑波大学数理 物質科学科研究科	研究実施
研究参加者	西山 聡子	研究員	NIMS	研究実施
研究参加者	KARN-ORACHAI Kullavadee	大学院生 (文部科学省国費 留学生)	NIMS、筑波大学数 理物質科学科研究 科	研究実施
研究期間中の全参加研究者数			6 名	

タイ側 チーム

	氏名	役職	所属	研究分担
研究代表者	Tararaj Dharakul	Senior Advisor & Professor	NANOTEC, NSTDA	総括
研究参加者	Sirirug Songsivilia	Executive Director	NANOTEC, NSTDA	研究助言
研究参加者	Rawian Laoscharoensuk	Researcher	NANOTEC, NSTDA	総括補佐、 研究実施
研究参加者	Suwussa Bamrungsap	Researcher	NANOTEC, NSTDA	研究実施
研究期間中の全参加研究者数			4 名	

ベトナム側 チーム

	氏名	役職	所属	研究分担
研究代表者	Liem Quang Nguyen	Director General	IMS,VAST	総括
研究参加者	Thi Dieu Thuy Ung	Researcher	IMS,VAST	総括補佐 研究実施
研究参加者	Thi Kim Chi Tran	Researcher	IMS,VAST	研究実施
研究参加者	Thu Loan Nguyen	Researcher	IMS,VAST	研究実施
研究参加者	Quoc Trung Dang	Researcher	IMS,VAST	研究実施
研究参加者	Anh Son Hoang	Researcher	IMS,VAST	研究実施
研究期間中の全参加研究者数			6 名	

4. 共同研究の概要

本研究では、バイオマーカ技術と SERS（表面増強ラマン分光）を組み合わせ、東南アジア地区で深刻な問題になっている二つの病原体を検出するバイオセンサー基盤技術の開発に、日本、タイ、ベトナムの三カ国間共同研究として成功した。

5. 共同研究の成果

5-1 共同研究の学術成果

ベトナムと日本の両国チームは微粒子作製と微粒子配列化の技術を統合的に高度化することにより、透明基板上に金属微粒子を2次元配列化した SERS 基板作製技術を確立した。タイと日本の両国チームは、SERS 基板、SERS プロブを 633nm レーザ励起用にデザインし、両者を利用した検出プロトコル、を開発し SERS 検出型イミュノセンサー（バイオセンサー）の基盤技術を確立した。最終的に、タイ NANOTEC 研究所に於いて、SERS 検出型イミュノセンサーのインフルエンザ A の検出実証に成功した。子宮頸癌、マラリアの病原体を検出するバイオマーカ開発はタイチームが済ませており SERS 検出型センサーへ移行は可能になっている。

5-2 国際連携による相乗効果

本プロジェクトでは女性学生・研究者の活躍が素晴らしかった。特に日本チームのイタリア人とタイ人の女性大学院生（一名は文部科学省研究留学生）は、プロジェクト前・後半で、其々 SERS 基板技術の完成、SERS 型バイオセンサーの検出プロトコル完成とタイ NANOTEC 研究所でのインフルエンザ A の検出実証を成功させたことが特筆できる。彼女達は、化学寄りの物理分野、バイオ寄りの化学分野の専門性を活かして、材料分野の日本チームと、物理分野のベトナムチーム、バイオ・免疫分野のタイチームの分野間の橋渡しになり、異分野間融合の相乗効果を産む事に大きく貢献した。2名の女性大学院生の活動を支えたのは、各国チームの女性 PI と研究者 5名（一名は JST の出産子育て介護支援を受けた）で、各分野の専門性を担って相乗効果を出す事に貢献した。

5-3 共同研究成果から期待される波及効果

SERS（表面増強ラマン分光）を検出方法としたバイオセンサーの実証段階に到達したと評価できる。本研究の成果を基にすると、ケミカルセンサー向けの汎用 SERS 基板は、我々が構築した技術で供給できる可能性が高い。目標は 10 年後。バイオセンサー向けの汎用 SERS 基板は、簡易センサー開発用で良く行われているように、親水化+抗体固定化の為の処方箋と処理薬一切が付属したキットの販売が必要である。インフルエンザ以外の検証実験が済めば、どのような処方箋が必要か見通せる。又 SERS プローブのデザインの再考や検出プロトコルの最適化も必要である。目標は 20 年後。

Strategic International Collaborative Research Program (SICORP)
e-ASIA Joint Research Program
Executive Summary of Final Report

1. Project Title : 「Plasmonic Bio-Sensor for Detecting Serious Diseases in Southeast Asia」
2. Project Period : Dec. 1st, 2012 - Mar. 31st, 2016
3. Main Participants :

Japan-side

	Name	Title	Affiliation	Role
PI	Kazushi Miki	Group Leader & Professor	NIMS Faculty of Pure and Applied Sciences, University of Tsukuba	Organize the project.
Collaborator	Kenji Sakamoto	Senior Researcher	NIMS	Implement the project, assist to organize the project
Collaborator	Pincella Francesca	PhD course Student	NIMS, Faculty of Pure and Applied Sciences, University of Tsukuba	Implement the project
Collaborator	Yeji Song	Master course Student	NIMS, Faculty of Pure and Applied Sciences, University of Tsukuba	Implement the project
Collaborator	Satoko Nishiyama	NIMS Special Researcher	NIMS	Implement the project
Collaborator	Karn-Orachai Kullavadee	PhD Course student	NIMS, Faculty of Pure and Applied Sciences, University of Tsukuba	Implement the project
Total number of participating researchers in the project:				6

Thailand -side

	Name	Title	Affiliation	Role
PI	Tararaj Dharakul	Senior Advisor & Professor	NANOTEC, NSTDA	Organize the project, experiments, analyses
Collaborator	Sirirug Songsivilia	Executive Director	NANOTEC, NSTDA	Supervise the project
Collaborator	Rawiwan Laocharoensuk	Researcher	NANOTEC, NSTDA	implement the project, assist to organize the project, etc.
Collaborator	Suwussa Bamrungsap	Researcher	NANOTEC, NSTDA	Implement the project
Total number of participating researchers in the project:				4

Vietnam -side

	Name	Title	Affiliation	Role
PI	Liem Quang Nguyen	Director General	IMS,VAST	Organize the project, experiments, analyses.
Collaborator	Thi Dieu Thuy Ung	Researcher	IMS,VAST	Implement the project, assist to organize the project.
Collaborator	Thi Kim Chi Tran	Researcher	IMS,VAST	Implement the project
Collaborator	Thu Loan Nguyen	Researcher	IMS,VAST	Implement the project
Collaborator	Quoc Trung Dang	Researcher	IMS,VAST	Implement the project
Collaborator	Anh Son Hoang	Researcher	IMS,VAST	Implement the project
Total number of participating researchers in the project:				6

4. Scope of the joint project

Using biomarkers, synthesis technology of metal nanoparticles, and sensing technology with surface enhanced Raman spectroscopy (SERS) substrate, the detection system could be demonstrated for bio-sensors possible to detect serious diseases or infectious diseases in Southeast Asia.

5. Outcomes of the joint project

5-1 Intellectual Merit

Vietnam and Japan team collaborated to establish the SERS substrate suitable for our bio-sensor, by combining synthesis and 2D arraying techniques of metal nanoparticles. Thailand and Japan team collaborated to establish basic technology of SERS detection type immune sensor (bio-sensor) to combine biomarkers and SERS substrates, which should be suitable for detecting serious diseases in Southeast Asia. Demonstration to detect Influenza A H1N1 was succeeded in NANOTEC, NSTDA, Thailand. NANOTEC, NSTDA has been developing other biomarkers such as malaria and cervical cancer, and also fluorescence detection type immune sensor for cervical cancer, so other diseases rather than Influenza A could be detected by our new sensor technology in the future.

5-2 Synergy from the Collaboration

Activities of female students and researchers were wonderful in our PJ. Especially it is important to be noted that Italian and Thai female graduate students (, one of which is Japanese government Scholarship Fellow), Japanese team, contributed development of SERS substrate in the first half, optimization of immunoassay process, and final demonstration of detection of Influenza A with the SERS detection type Immunosensor in the latter half. They have Interdisciplinary backgrounds of Physics-Chemistry and Chemistry-Biology, therefore their activities really bridged Vietnam team in Physics field, Japanese team in Materials field, and Thailand team in Biology-Immunology fields, to induce synergy effect from all the collaboration between 3 countries teams together to realize the SERS detection type Immunosensor.

5-3 Potential Impacts on Society

SERS (surface enhanced Raman spectroscopy) might be evaluated to have reached the demonstration stage of biosensor as a detection method. On the basis of our achievement, after 10 years, general-purpose SERS substrate for chemical sensors is likely to be supplied in our constructed art. General-purpose SERS substrate for biosensors, as is done well for simple sensor development, it is necessary for the sale of prescription and treatment drug kit that all was included for the antibody immobilization + hydrophilic processes, together. The goal is after 20 years.

共同研究における研究成果リスト(eASIA : 三木・Dharakul・Liem課題)

1 論文発表等 Publication of Articles etc.

1. 1 原著論文(相手側研究チームとの共著論文)Original Publications (Articles co-authored with the Partner Research Teams)

年度	全著者名、題目、掲載誌名、巻、号、ページ、発行年
2015	Ung Thi Dieu Thuy, Kenji Sakamoto, Satoko Nishiyama, Sayaka Yanagida, Nguyen Quang Liem, and Kazushi Miki. Assembly of mid-nanometer-sized gold particles capped with mixed alkanethiolate SAMs into high-coverage colloidal films. Langmuir 31:3494-13500 (2015).

1. 2. 1 原著論文(相手側研究チームを含まない日本側研究チームの論文)

Original Publications (Articles by the Japanese Research Teams only, excluding the Partner Research Teams)

年度	全著者名、題目、掲載誌名、巻、号、ページ、発行年
2013	Takao Ochiai, Katsuhiro Isozaki, Francesca Pincella, Tomoya Taguchi, Koh-ichi Nittoh, and Kazushi Miki. Plasmon-resonant optics on an indium-tin-oxide film exciting a two-photon photochromic reaction. Applied Physics Express 6:102001 (4 pages), 2013.
2013	Kazushi Miki, Katsuhiro Isozaki, Takao Ochiai, Tomoya Taguchi and Koh-ichi Nittoh. Gold Nanoparticle 2D-Arrays Chemically Immobilized as Large-Area Near-Field Light Source ECS Trans. 50(6): 205-213, 2013.
2014	Francesca Pincella, Katsuhiro Isozaki, and Kazushi Miki. Visible light-driven plasmonic photocatalyst. Light: Science & Applications 3: e133 (6 pages), 2014.
2014	Takao Ochiai, Katsuhiro Isozaki, Satoko Nishiyama, and Kazushi Miki. Enhancement of self-assembly of large-sized (> 10 nm) gold nanoparticles locally on an ITO substrate, Applied Physics Express 7:065001 (4 pages), 2015.
2014	Francesca Pincella, Yeji Song, Takao Ochiai, Katsuhiro Isozaki, Kenji Sakamoto, and Kazushi Miki. Square-centimeter-scale 2D-arrays of Au@Ag core-shell nanoparticles towards practical SERS substrates with enhancement factor of 107, Chemical Physics Letters 605-606, 115-120, 2014.
2014	Kullavadee Karn-orachai, Satoko Nishiyama, Kazushi Miki. Surface Potential Change of Cationic Nanoparticles by Polymer Coating. Journal of Photopolymer Science and Technology 27 (2), 273-276, 2014.
2015	Selective Two-Photon-Absorption-Induced Reactions of Anthracene-2-Carboxylic Acid on Tunable Plasmonic Substrate with Incoherent Light Source, Francesca Pincella, Katsuhiro Isozaki, Tomoya Taguchi, Yeji Song, and Kazushi Miki. Journal of Nanoscience and Nanotechnology 15, 1171-1179 (9 pages), 2015.

1. 2. 2 原著論文(日本側研究チームを含まない相手側研究チームの論文)

Original Publications (Articles by the Partner Research Teams only, excluding the Japanese Research Teams)

年度	全著者名、題目、掲載誌名、巻、号、ページ、発行年
2013	Ung Thi Dieu Thuy, Axel Maurice, Nguyen Quang Liem and Peter Reiss, Europium doped In(Zn)P/ZnS colloidal quantum dots, Dalton Trans., 42, 12606-12610, 2013
2013	Nguyen Ngoc Hai, Vu Duc Chinh, Ung Thi Dieu Thuy, Tran Kim Chi, Nguyen Hai Ye, Dao Tran Cao, Nguyen Quang Liem, Pham Thu Nga, Detection of the pesticide by functionalised quantum dots as fluorescence-based biosensor, International Journal of Nanotechnology 10 (304), 137-145, 2013.
2013	Weon-Sik Chae, Thi Dieu Thuy Ung and Quang Liem Nguyen, Time-resolved photoluminescence and photostability of single semiconductor quantum dots, Advances in Natural Sciences: Nanoscience and Nanotechnology, 4(4), 045009 (5pp), 2013.
2013	Thi Hiep Nguyen, Thu Loan Nguyen, Thi Dieu Thuy Ung and Quang Liem Nguyen, Synthesis and characterization of nano-CuO and CuO/TiO2 photocatalysts, Advances in Natural Sciences: Nanoscience and Nanotechnology, 4, (2), 025002 (6pp), 2013.

2013	Ung Thi Dieu Thuy and Nguyen Quang Liem, Transition from type-I to type-II CdTe/CdS core/shell quantum dots synthesized in water at low temperature, <i>Advances in Natural Sciences: Nanoscience and Nanotechnology</i> , 4(4), 045010 (6pp), 2013.
2014	Suwussa Bamrungsap, Chayachon Apiwat, Warangkana Chantima, Tararaj Dharakul, Natpapas Wiriyachaiorn, Rapid and sensitive lateral flow immunoassay for influenza antigen using fluorescently-doped silica nanoparticles. <i>Microchim. Acta</i> , 181, 223-230, 2014.
2014	Thu Loan Nguyen, Thi Dieu Thuy Ung and Quang Liem Nguyen, Non-chapped, vertically well aligned titanium dioxide nanotubes fabricated by electrochemical etching, <i>Advances in Natural Sciences: Nanoscience and Nanotechnology</i> , 5(2), 025016 (6pp), 2014.
2014	Ung Thi Dieu Thuya , Nguyen Quang Liema, Christopher M.A. Parlett, Georgi M. Lalevb, Karen Wilsonb, Synthesis of CuS and CuS/ZnS core/shell nanocrystals for photocatalytic degradation of dyes under visible light, <i>Catalysis Communications</i> , 44, 62-67, 2014
2014	Hai Yen Nguyen, Willy Daney de Marcillac, Clotilde Lethiec, Ngoc Hong Phan, Catherine Schwob, Agnès Maître, Quang Liem Nguyen, Van Vu Led, Paul Bénalloul, Laurent Coolen, Pham Thu Nga, Synthesis and optical properties of core/shell ternary/ternary CdZnSe/ZnSeS quantum dots, <i>Optical Materials</i> 36(9), 1534-1541, 2014,
2014	Nguyen Thi Minh Thuy, Tran Thi Kim Chi, Ung Thi Dieu Thuy, Nguyen Quang Liem, Low-cost and large-scale synthesis of CuInS ₂ and CuInS ₂ /ZnS quantum dots in diesel, <i>Optical Materials</i> , 37, Pages 823-827, 2014.
2015	Suwussa Bamrungsap , Alongkot Treetong, Chayachon Apiwat, Tuksadon Wuttikhun, Tararaj Dharakul. SERS-fluorescence dual mode nanotags for cervical cancer detection using aptamers conjugated to gold-silver nanorods. <i>Microchim. Acta</i> , 183, 249-256, 2016.
2015	Pattasuda Duangkaew, Satita Tapaneeyakorn, Chayachon Apiwat, Tararaj Dharakul, Somsak Laiwejpithaya, Proespichaya Kanatharana, Rawiwan Laocharoensuk, Ultrasensitive Electrochemical Immunosensor based on Dual Signal Amplification Process for p16INK4a Cervical Cancer Detection in Clinical Samples. <i>Biosens. Bioelectron.</i> , 74, 673-679, 2015.
2015	Raweevan Thiramanas, Rawiwan Laocharoensuk, Competitive binding of polyethyleneimine-coated gold nanoparticles to enzymes and bacteria: a key mechanism for low-level colorimetric detection of gram-positive and gram-negative bacteria. <i>Microchim Acta.</i> , 183, 389-396., 2016
2015	Ung Thi Dieu Thuy, Le Anh Tu, Nguyen Thu Loan, Tran Thi Kim Chi, Nguyen Quang Liem, Comparative photoluminescence properties of type-I and type-II CdTe/CdS core/shell quantum dots, <i>Optical Materials</i> 53, Pages 34-38, 2016.

1. 3 その他の著作物(相手側研究チームとの共著のみ)(総説、書籍など) Other Media, e.g. reviews, books (Co-authored with the Partner Research Teams)

年度	全著者名、題目、掲載誌名、巻、号、ページ、発行年
なし	

1. 4. 1 その他の著作物(相手側研究チームを含まない日本側研究チームの総説、書籍など)

Other Media, e.g. reviews, books (by the Japanese Research Teams only, excluding the Partner Research Teams)

年度	全著者名、題目、掲載誌名、巻、号、ページ、発行年
2014	磯崎勝弘、三木一司、金ナノ粒子二次元配列を利用した可視光駆動型光触、コロイド界面部会ニュースレター(C&I Commun.)39 (1), 36-38, 2014.
2015	磯崎勝弘、三木一司、金ナノ粒子の触媒応用と自己組織化単分子膜修飾技術、“金ナノ粒子の触媒応用と自己組織化単分子膜修飾技術” ナノ粒子の表面修飾と分析評価技術～各種特性を向上するためのナノ粒子表面関連技術とその評価～(情報機構、発刊2016年1月26日、ISBN 978-4-86502-097-7)、第5章第7節, pp. 397-402, 2016.

1. 4. 2 その他の著作物(日本側研究チームを含まない相手側研究チームの総説、書籍など)

Other Media, e.g. reviews, books (by the Partner Research Teams only, excluding the Japanese Research Teams)

年度	全著者名、題目、掲載誌名、巻、号、ページ、発行年
なし	

2 学会等発表(セミナー、ワークショップ、シンポジウム等)Presentations at Academic Conferences etc. (Seminars, Workshops, Symposia)

2. 1 学会発表(相手側研究チームと連名の発表)Conference Presentations (Joint Presentations with Partner Research Teams)

年度	言語	発表者、「題目」、学会等名、場所、月日	発表形式
2014	英語(English)	Kazushi Miki, Karn-Orachai Kullavadee, Kenji Sakamoto, Koh-ichi Nittoh, Satoko Nishiyama, Sayaka Yanagida, Rawiwan Laocharoensuk, Suwussa Bamrungsap, Tararaj Dharakul, Sirirurg Songsivilai, Thi Dieu Thuy Ung, Thi Kim Chi Tran, and Liem Quang Nguyen, 'Surface Enhanced Raman Spectroscopy (SERS) Substrate towards bio-sensor for detecting serious diseases in Southeast Asia' The 7th International Workshop on ADVANCED MATERIALS SCIENCE AND NANOTECHNOLOGY (IWAMSN 2014, , Nov. 2-6, 2014.), Halong Bay, Vietnam, Nov. 5, 2014.	招待講演
2015	英語(English)	Kullavadee Karn-orachai, Kenji Sakamoto, Rawiwan Laocharoensuk, Suwussa Bamrungsap, Tararaj Dharakul, Kazushi Miki. SERS immunosensor for detecting Influenza A; The 4th JSAP-OSA Joint Symposia (the JSAP Autumn Meeting 2015, 13-16 September 2015), Nagoya, Sep. 16, 2015.	口頭発表
2015	英語(English)	Kullavadee Karn-orachai, Kenji Sakamoto, Rawiwan Laocharoensuk, Suwussa Bamrungsap, Tararaj Dharakul, Kazushi Miki. Development of SERS substrates for biosensing applications. Students Seminar of University of Tsukuba with Universities in Taiwan (Nov.1-2, 2015), Hsinchu, Taiwan, Nov. 1, 2015.	口頭発表
2015	英語(English)	Kazushi Miki, Kenji Sakamoto, Satoko Nishiyama, Sayaka Yanagida, Ung Thi Dieu Thuy, Nguyen Quang Liem, Katsuhiko Isozaki, Hikaru Takaya and Masahiro Nakamura. Assembly of Various-Sized Au Nanoparticles 2D Array for Enhanced Catalysis Substrate. Institute for Chemical Research International Symposium 2016 (ICRIS'16, March 7 - 8, 2016), Uji, March 7, 2016	ポスター発表
2015	日本語(Japanese)	坂本謙二、Ung Thi Dieu Thuy、西山聡子、柳田さやか、Nguyen Quang Liem、三木一司、混合アルカンチオールSAM修飾による高被覆率ナノ粒子2次元配列膜、第63回応用物理学会春季学術講演会(東京工業大学大岡山キャンパス、2016年3月20~22日) 東京、2016年3月20日	口頭発表

2. 2. 1 学会発表(相手側研究チームを含まない日本側研究チームの発表)Conference Presentations (by Japanese Research Teams, excluding Partner Research Teams)

年度	言語	発表者、「題目」、学会等名、場所、月日	発表形式
2013	日本語(Japanese)	磯崎 勝弘、Francesca Pincella、三木 一司、金ナノ粒子2次元配列を用いる可視光駆動型光触媒、錯体化学会第63回討論会(琉球大学千原キャンパス、2013年11月2日~4日)、沖縄、2013年11月2日	口頭発表
2013	英語(English)	K. Miki, T. Taguchi, and K. Isozaki. Self-Assembled Monolayer-Capped Gold Nanoparticle 2D-arrays as Enhanced Catalysis. Symposium on Surface and Nano Science 2013 (SSNS' 13) (B-3, Zao, January 15-18th, 2013), Zao, Miyagi, January 16, 2013.	招待講演
2013	英語(English)	Katsuhiko Isozaki, Tomoya Taguchi and Kazushi Miki. Enhanced Catalysis of Self-Assembled-Monolayer-Capped Gold Nanoparticles, Challenges in Organic Materials & Supramolecular Chemistry (ISACS10, Jun. 18-21, 2013, Royal Society of Chemistry), Kyoto, June 19, 2013.	口頭発表
2013	英語(English)	Yeji Song, Pincella Francesca, Katsuhiko Isozaki, Kazushi Miki. Dense 2D arrays of Au@Ag and Au@Ag@Au as efficient SERS substrates; The 2nd JSAP-OSA Joint Symposia (The 74th JSAP Autumn Meeting 2013), Kyotanabe Campus, Doshisha University, Kyoto, September 16 -20, 2013), September 16, 2013.	口頭発表
2013	英語(English)	Francesca Pincella, Katsuhiko Isozaki, Kazushi Miki. Visible light photocatalyst based on plasmon-enhanced two-photon absorption; The 2nd JSAP-OSA Joint Symposia (The 74th JSAP Autumn Meeting 2013), Kyotanabe Campus, Doshisha University, Kyoto, September 16 -20, 2013), September 17, 2013.	口頭発表
2013	英語(English)	Katsuhiko Isozaki, Tomoya Taguchi and Kazushi Miki. Catalytic Enhancement Effect of Alkanethiol-Self-Assembled-Monolayer on Gold Nanoparticles; The Eighth International Symposium on Integrated Synthesis (ISIS-8(Todajji Temple Cultural Center, Nara, Nov. 29 -Dec. 1st, 2013). Nara, November 30, 2013.	口頭発表
2014	日本語(Japanese)	三木一司、大面積・高輝度近接場光源を利用したマイクロフロー光反応、光科学技術研究振興財団助成金 平成23年度研究助成 報告講演会(ホテルクラウンパレス浜松)、浜松、2014年2月13日	招待講演
2014	英語(English)	Kazushi Miki. Metal Nanoparticles 2D array for Chemical Reactor and Bio Sensor. 国立交通大学理学部化学科セミナー、国立交通大学理学部. April 18, 2014.	招待講演
2014	英語(English)	Katsuhiko Isozaki, Taguchi Tomoya, Kosuke Ishibashi, Hikaru Takaya, Masaharu Nakamura, and Kazushi Miki. Enhanced Catalysis of Self-Assembled Monolayer-Capped Gold Nanoparticles. Seventh Tokyo Conference on Advanced Catalytic Science and Technology (TOCAT7 Kyoto2014, June 1-6, 2014), Kyoto, June 5, 2014.	口頭発表

2014	英語 (English)	Takao Ochiai, Katsuhiro Isozaki, Satoko Nishiyama, and Kazushi Miki. Mixed alkanethiol-SAM on large-sized (> 10 nm) gold nanoparticles for enhancement of their self-assembly on an ITO substrate. NIMS conference 2014 "A Strong Future from Soft Materials" (July 1 - 3, 2014, Tsukuba Epcoc), Tsukuba, July 2, 2014.	ポスター発表
2014	日本語 (Japanese)	カーンオラチャイ カラバデイ, 西山 聡子, 三木 一司、高分子被覆ナノ粒子の表面電位測定、フォトポリマーコンファレンス(千葉大学、2014年6月8-11日) カーンオラチャイ カラバデイ, 西山 聡子, 三木 一司、千葉、2014年6月11日	口頭発表
2014	英語 (English)	Katsuhiro Isozaki, Taguchi Tomoya, Kosuke Ishibashi, Hikaru Takaya, Masaharu Nakamura, and Kazushi Miki, Enhanced Catalysis of Gold Nanoparticles Surrounded by Alkanethiol Self-Assembled Monolayers, the XXVI International Conference on Organometallic Chemistry (ICOMC2014, July 13-18, 2014), Sapporo, July 17, 2014.	口頭発表
2014	日本語 (Japanese)	三木 一司, Pincella Francesca, 磯崎 勝弘. 可視光駆動可能なチタニア結晶光触媒デバイス 応用物理学会2014秋季講演会 薄膜・表面シンポジウム「固液界面を使った新しい酸化物エレクトロニクス:化学とデバイスの融合」(北海道大学)、札幌、2014年9月18日.	口頭発表
2014	英語 (English)	Kazushi Miki, Metal Nanoparticles Plasmonics for Chemical Reactor and Bio Sensor, Department Seminar, Department of Electrical Engineering, University of California, Los Angeles October 6, 2014.	招待講演
2014	日本語 (Japanese)	三木 一司, ナノスケールの光を使った機能性材料、防衛大学校機能材料工学科4年生向け課外講演(主催:防衛大学校機能材料工学科、防衛大学校機能材料工学科視聴覚教室)、横須賀、2014年10月21日.	招待講演
2014	英語 (English)	Kazushi Miki and Katsuhiro Isozaki. 2D Array of Gold Nanoparticles Immobilized on Large-area Substrate Towards Nanophotonics Applications, The 5th International Conference on Nanotechnology: Fundamentals and Applications (ICNFA 2014, Aug. 11th-13th, 2014), Prague, Czech Republic, August 12, 2014.	口頭発表
2014	英語 (English)	Katsuhiro Isozaki, Tomoya Taguchi, Kosuke Ishibashi, Hikaru Takaya, Masaharu Nakamura and Kazushi Miki, Enhanced catalysis of gold nanoparticles capped by alkanethiol-self-assembled monolayer, Fourth International Conference on Multifunctional, Hybrid and Nanomaterials (Hybrid Materials 2015, 9 - 13 March 2015), Sitges (near Barcelona), Spain, March 11, 2015.	口頭発表
2015	英語 (English)	K. Isozaki, T. Taguchi, K. Ishibashi, H. Takaya, M. Nakamura, K. Miki. Enhanced Catalysis of Self-Assembled-Monolayer-Capped Gold Nanoparticles towards Silane Alcoholysis ISMPC15 - International Symposium on Monolayer Protected Clusters (Yamanaka Dormitory-Naito Seminar House, Yamanashi, July 13-16, 2015). Jul 16, 2015	口頭発表
2015	英語 (English)	Katsuhiro Isozaki, Tomoya Taguchi, Kosuke Ishibashi, Hikaru Takaya, Masaharu Nakamura, and Kazushi Miki. Enhanced Catalysis of Alkanethiolate-Self-Assembled-Monolayer-Capped Gold Nanoparticles towards Silane Alcoholysis, Pacificchem 2015 (The 2015 International Chemical Congress of Pacific Basin Societies (Pacificchem), Honolulu, Hawaii, USA, December 15-20, 2015). December 15, 2015	招待講演
2015	日本語 (Japanese)	磯崎 勝弘、石橋 幸典、三木 一司、高谷 光、中村 正治. 高機能触媒を目指した超分子界面修飾型金微粒子の合成 第62回有機金属化学討論会 (関西大学千里山キャンパス、大阪市、平成27年9月7日).	口頭発表
2015	英語 (English)	Kazushi Miki, Metal nanoparticle plasmonics: Visible light-driven photocatalyst with gold nanoparticle two-dimensional arrays as a high intense field light source, School Seminar, School of Materials Science and Engineering, Southeast University, Nanjing, China, July 9, 2015	招待講演
2015	日本語 (Japanese)	磯崎 勝弘、石橋 幸典、高谷 光、中村 正治、三木 一司. 自己組織化単分子膜-金ナノ粒子界面を利用した高効率触媒反応、第64回高分子討論会(2015年9月15日(火)~17日(木)、東北大学 川内キャンパス)、仙台、2015年9月16日.	口頭発表
2015	英語 (English)	Katsuhiro Isozaki, Tomoya Taguchi, Kosuke Ishibashi, Hikaru Takaya, Masaharu Nakamura, and Kazushi Miki. Enhanced Catalysis of Alkanethiolate-Self-Assembled-Monolayer-Capped Gold Nanoparticles towards Silane Alcoholysis, Pacificchem 2015 (The 2015 International Chemical Congress of Pacific Basin Societies (Pacificchem, December 15-20, 2015), Honolulu, Hawaii, USA, December 15, 2015.	口頭発表
2015	英語 (English)	Katsuhiro Isozaki, Francesca Pincella, and Kazushi Miki. Visible light-driven photocatalyst with gold nanoparticle two-dimensional arrays as a high intense field light source, Pacificchem 2015 (The 2015 International Chemical Congress of Pacific Basin Societies (Pacificchem, December 15-20, 2015), Honolulu, Hawaii, USA, December 17, 2015.	ポスター発表

2. 2. 2 学会発表(日本側研究チームを含まない相手側研究チームの発表) Conference Presentations (by Partner Research Teams, excluding Japanese Research Teams)

年度	言語	発表者、「題目」、学会等名、場所、月日	発表形式
2015	英語 (English)	Suwussa Bamrungsap, Alongkot Treetong, Chayachon Apiwat, Tuksadon Wuttikhun, Tararaj Dharakul, Aptamer conjugated gold nanorods for cancer detection based on surface enhanced Raman scattering (SERS). IEEE 15th International Conference on Nanotechnology(July 27-30, 2015), Rome, Italy, July 28, 2015.	ポスター発表

3 ワークショップ・セミナー・シンポジウム等の開催 Workshops, Seminars, Symposia and Other Events

3. 1. ワークショップ・セミナー・シンポジウム(日本側研究チームおよび/または相手側研究チーム主催) Workshops, Seminars, Symposia (Organized by the Japanese and/or Partner Research Teams)

年度	開催期間	主催者名	名称	場所(国名、都市名、会場名)	参加人数(チームメンバー含む)	概要
2014	2014年11月12日～ 2014年11月14日	三木一司	Workshop 'For detecting a virus, R&D of SERS type Biosensor' (兼第4回全体会議)	日本、つくば及び日光、物質・材料研究機構及 びホテル日光千姫物語	12	招待講演者: 埼玉大学教授 二又正行

4 研究交流の実績Record of Research Exchanges

4.1 日本側から相手国機関への訪問等の実績Record of Visits by the Japanese Side to Partner Institutions

4.1.1 【日本→海外】(日本側研究チームメンバーのみ)(Japan→Overseas) Only those by Japanese Research Team Members

年度	出発日	帰国日	氏名	所属機関	役職	用務先(国名、都市名、研究機関名等)	用務の内容	出張日数
2012	2012/12/17	2012/12/20	三木一司	物質・材料研究機構	グループリーダー	タイ、クローンルワン郡、NANOTEC研究所	第一回全体会議 及び第一回タイ日本二国間会議参加	4
2012	2012/12/17	2012/12/20	坂本謙二	物質・材料研究機構	主幹研究員	タイ、クローンルワン郡、NANOTEC研究所	第一回全体会議 及び第一回タイ日本二国間会議参加	4
2012	2012/12/17	2012/12/20	Francesca Pincella	物質・材料研究機構、筑波大学	NIMSジュニア研究員、博士後期課程学生(D2)	タイ、クローンルワン郡、NANOTEC研究所	第一回全体会議 及び第一回タイ日本二国間会議参加	4
2012	2013/3/4	2013/3/7	三木一司	物質・材料研究機構	グループリーダー	ベトナム、ハノイ、IMS研究所	第一回ベトナム日本間会議参加	4
2012	2013/3/4	2013/3/7	坂本謙二	物質・材料研究機構	主幹研究員	ベトナム、ハノイ、IMS研究所	第一回ベトナム日本間会議参加	4
2012	2013/3/4	2013/3/7	Francesca Pincella	物質・材料研究機構、筑波大学	NIMSジュニア研究員、博士後期課程学生(D2)	ベトナム、ハノイ、IMS研究所	第一回ベトナム日本間会議参加	4
2013	2013/12/8	2013/12/19	坂本謙二	物質・材料研究機構	主幹研究員	ベトナム、ハノイ、IMS研究所	共同研究の為の実験の為、第二回全体会議、第二回ベトナム日本間会議参加	12
2013	2013/12/15	2013/12/19	三木一司	物質・材料研究機構	グループリーダー	ベトナム、ハノイ、IMS研究所	共同研究の打ち合わせ、第二回全体会議、第二回ベトナム日本間会議参加	5
2013	2013/12/17	2013/12/19	西山聡子	物質・材料研究機構	特別研究員	ベトナム、ハノイ、IMS研究所	共同研究の打ち合わせ、第二回全体会議、第二回ベトナム日本間会議参加	3
2013	2014/2/24	2014/3/2	KARN-ORACHAI Kullavadee	物質・材料研究機構、筑波大学	研修生、研究生	タイ、クローンルワン郡、NANOTEC研究所	共同研究の実験の為及び第三回タイ日本二国間会議参加	7
2013	2014/2/24	2014/2/27	Francesca Pincella	物質・材料研究機構、筑波大学	NIMSジュニア研究員、博士後期課程学生(D3)	タイ、クローンルワン郡、NANOTEC研究所	第三回タイ日本二国間会議参加	4
2013	2014/2/24	2014/2/27	Song Yeji	物質・材料研究機構、筑波大学	NIMSジュニア研究員、博士後期課程学生(M2)	タイ、クローンルワン郡、NANOTEC研究所	第三回タイ日本二国間会議参加	4
2013	2014/2/24	2014/2/27	西山聡子	物質・材料研究機構	特別研究員	タイ、クローンルワン郡、NANOTEC研究所	第三回タイ日本二国間会議参加	4
2013	2014/2/24	2014/2/27	坂本謙二	物質・材料研究機構	主幹研究員	タイ、クローンルワン郡、NANOTEC研究所	第三回タイ日本二国間会議参加	4
2013	2014/2/24	2014/2/27	三木一司	物質・材料研究機構	グループリーダー	タイ、クローンルワン郡、NANOTEC研究所	第三回タイ日本二国間会議参加	4

2014	2014/8/7	2014/9/17	KARN-ORACHAI Kullavadee	物質・材料研究機構、 筑波大学	博士後期課程学生(D1) (文部科学省国費留学生)	タイ、クローンルワン郡 、NANOTEC研究所	共同研究の実験実施の為	42
2014	2015/1/7	2015/2/25	KARN-ORACHAI Kullavadee	物質・材料研究機構、 筑波大学	博士後期課程学生(D1) (文部科学省国費留学生)	タイ、クローンルワン郡 、NANOTEC研究所	共同研究の実験実施の為、第 五回タイ日本二国間会議参加	50
2014	2015/2/19	2015/2/21	坂本謙二	物質・材料研究機構	主幹研究員	タイ、クローンルワン郡 、NANOTEC研究所	第五回タイ日本二国間会議参 加	3
2014	2015/2/19	2015/2/21	三木一司	物質・材料研究機構	グループリーダー	タイ、クローンルワン郡 、NANOTEC研究所	第五回タイ日本二国間会議参 加	3
2015	2015/10/11	2015/10/14	三木一司	物質・材料研究機構	グループリーダー	タイ、クローンルワン郡 、NANOTEC研究所	第四回全体会議、第六回タイ日 本二国間会議、e-ASIA workshop参加	4
2015	2015/10/12	2015/10/14	坂本謙二	物質・材料研究機構	主幹研究員	タイ、クローンルワン郡 、NANOTEC研究所	第四回全体会議、第六回タイ日 本二国間会議参加	3
2015	2015/10/12	2015/10/14	KARN-ORACHAI Kullavadee	物質・材料研究機構、 筑波大学	博士後期課程学生(D2) (文部科学省国費留学生)	タイ、クローンルワン郡 、NANOTEC研究所	第四回全体会議、第六回タイ日 本二国間会議参加	3
2015	2016/3/23	2016/3/31	三木一司	物質・材料研究機構	グループリーダー	タイ、クローンルワン郡 、NANOTEC研究所及び ベトナム、ハノイ、IMS研 究所	第七回タイ日本二国間会議、第 四回ベトナム日本二国間会議、 ミャンマー関連機関訪問	9
2015	2016/3/23	2016/3/26	坂本謙二	物質・材料研究機構	主幹研究員	タイ、クローンルワン郡 、NANOTEC研究所	第七回タイ日本二国間会議参 加	4
2015	2016/3/23	2016/3/26	KARN-ORACHAI Kullavadee	物質・材料研究機構、 筑波大学	博士後期課程学生(D2) (文部科学省国費留学生)	タイ、クローンルワン郡 、NANOTEC研究所	第七回タイ日本二国間会議参 加	4

4. 1. 2 【日本→海外】（日本側研究チームメンバー以外）（Japan→Overseas）（Excluding those by Japanese Research Team Members）

年度	出発日	帰国日	氏名	所属機関	役職	用務先(国名、都市名、 研究機関名等)	用務の内容	出張日 数
なし								1

4. 2 相手国側から日本側への訪問等の実績

Record of Visits by Partner Reserach Teams to Japan

4. 2. 1 【海外→日本】（相手側研究チームメンバーのみ）

年度	出発日	帰国日	氏名	所属機関	役職	用務先(国名、都市名、 研究機関名等)	用務の内容	出張日 数
2012	2012/12/24	2012/12/28	Nguyen Quang Liem	IMS研究所	Director General	つくば、 物質・材料研究機構	プロジェクト打ち合わせ	5
2012	2013/1/27	2013/2/2	Sirirurg Songsivilai	NANOTEC研究所	Executive Director	つくば、 物質・材料研究機構	プロジェクト打ち合わせ	7
2013	2013/7/11	2013/7/13	Nguyen Quang Liem	IMS研究所	Director General	つくば、 物質・材料研究機構	プロジェクト打ち合わせ	3

2013	2013/8/26	2013/8/28	Tararaj Dharakul	NANOTEC研究所	Dupity Director	つくば、 物質・材料研究機構	第三回タイ日本二国間会議参加	3
2013	2013/8/26	2013/8/28	Suwussa Bamrungsap	NANOTEC研究所	Researcher	つくば、 物質・材料研究機構	第三回タイ日本二国間会議参加	3
2013	2013/8/26	2013/8/28	Rawiwan Laocharoensuk	NANOTEC研究所	Researcher	つくば、 物質・材料研究機構	第三回タイ日本二国間会議参加	3
2013	2013/9/1	2013/10/31	Ung Thi Dieu Thuy	IMS研究所	Researcher	つくば、 物質・材料研究機構	共同研究の実験実施の為	61
2013	2013/10/17	2013/10/31	Tran Thi Kim Chi	IMS研究所	Researcher	つくば、 物質・材料研究機構	共同研究の実験実施の為	15
2013	2013/1/27	2013/2/1	Sirirung Songsivilai	NANOTEC研究所	Executive Director	つくば、 物質・材料研究機構	プロジェクト打ち合わせ	6
2014	2014/6/1	2014/11/30	Ung Thi Dieu Thuy	IMS研究所	Researcher	つくば、 物質・材料研究機構	共同研究の実験実施の為	183
2014	2014/11/11	2014/11/14	Sirirung Songsivilia	NANOTEC研究所	Executive Director	つくば、 物質・材料研究機構	第三回全体会議(兼ワークショップ)及び第四回タイ日本二国間会議参加の為	4
2014	2014/11/11	2014/11/14	Tararaj Dharakul	NANOTEC研究所	Senior Advisor	つくば、 物質・材料研究機構	第三回全体会議(兼ワークショップ)及び第四回タイ日本二国間会議参加の為	4
2014	2014/11/11	2014/11/14	Rawiwan Laocharoensuk	NANOTEC研究所	Researcher	つくば、 物質・材料研究機構	第三回全体会議(兼ワークショップ)及び第四回タイ日本二国間会議参加の為	4
2014	2014/11/11	2014/11/14	Suwassa Bamrungsap	NANOTEC研究所	Researcher	つくば、 物質・材料研究機構	第三回全体会議(兼ワークショップ)及び第四回タイ日本二国間会議参加の為	4
2014	2014/11/11	2014/11/14	Nguyen Quang Liem	IMS研究所	Director General	つくば、 物質・材料研究機構	第三回全体会議(兼ワークショップ)及び第三回ベトナム日本二国間会議参加の為	4
2015	2015/12/1	2015/12/3	Nguyen Quang Liem	IMS研究所	Director General	つくば、 物質・材料研究機構	プロジェクト打ち合わせ	3
2015	2016/1/26	2016/1/30	Sirirung Songsivilai	NANOTEC研究所	Executive Director	つくば、 物質・材料研究機構	プロジェクト打ち合わせ	5

4. 2. 2 【海外→日本】(相手側研究チームメンバー以外) (Overseas→Japan) (Excluding those by Partner Research Team Members)

年度	出発日	帰国日	氏名	所属機関	役職	用務先(国名、都市名、 研究機関名等)	用務の内容	出張日数
2012	2013/1/27	2013/2/2	Vipada Phrommanop	NANOTEC研究所	Deputy Executive Director	つくば、 物質・材料研究機構	NIMS訪問、研究連携内容の打ち合わせ及びNANOTEC展参加	7

2012	2013/1/27	2013/2/2	Surat Jantarak	NANOTEC研究所	Manager of Budget and Planning Management Section	つくば、物質・材料研究機構	NIMS訪問、研究連携内容の打ち合わせ及びNANOTEC展参加	7
2012	2013/1/27	2013/2/2	Chuleekorn Chotsuwan	NANOTEC研究所	Researcher	つくば、物質・材料研究機構	NIMS訪問、共同研究検討及びNANOTEC展参加	7
2012	2013/1/27	2013/2/2	Benyapa Suwa	NANOTEC研究所	International Collaboration Coordinator	つくば、物質・材料研究機構	NIMS訪問、研究連携内容の打ち合わせ及びNANOTEC展参加	7
2012	2013/1/27	2013/2/2	Paisan Khanchaitit	NANOTEC研究所	Researcher	つくば、物質・材料研究機構	NIMS訪問、共同研究検討及びNANOTEC展参加	7
2012	2013/1/27	2013/2/2	Channarong PrommakaChannarong PrommakaChannarong Prommakarong Prommakan	NANOTEC研究所	Alliance Affair Coordinator	つくば、物質・材料研究機構	NIMS訪問、研究連携内容の打ち合わせ及びNANOTEC展参加	7
2013	2013/8/26	2013/8/28	Watunyoo Techapoonyong	NANOTEC研究所	Analyst	つくば、物質・材料研究機構	第三回タイ日本二国間会議参加	3
2013	2013/10/1	2014/3/31	KARN-ORACHAI Kullavadee	Mahidol University & NANOTEC	研究生	つくば、物質・材料研究機構	e-ASIA関連文部科学省国費留学生	182
2013	2013/10/1	2015/3/31	khine zar wynn myint	Mandalay Technical University	研究生	つくば、物質・材料研究機構	e-ASIA関連文部科学省国費留学生	547
2013	2013/11/11	2013/11/14	Kunruethai Faisadcha	NANOTEC研究所	Project Analyst	つくば、物質・材料研究機構	第三回全体会議(兼ワークショップ)及び第四回タイ日本二国間会議参加の為	4
2014	2014/12/16	2014/12/16	Enrico Camero Paringit	University of the Philippines	Associate Professor, College of Engineering	つくば、物質・材料研究機構	e-ASIA JRP 12月サイトビジット	1
2014	2014/12/16	2014/12/16	Nguyen Trung Dung	Hanoi University of Science and Technology	Lecturer	つくば、物質・材料研究機構	e-ASIA JRP 12月サイトビジット	1
2014	2014/12/16	2014/12/16	Meita Rumbayan	Sam Ratulangi University	Lecturer, Department Electrical Engineering, College of Engineering	つくば、物質・材料研究機構	e-ASIA JRP 12月サイトビジット	1
2014	2014/12/16	2014/12/16	Pichayalak Pichayakul	Chiang Mai University	Instructor, Faculty of Business Administration	つくば、物質・材料研究機構	e-ASIA JRP 12月サイトビジット	1

5 特許出願 Patent Applications

5.1. 日本側の単独出願 Independent Applications by Japanese Research Teams

出願年度	出願番号	発明の名称	出願日	出願人	公開番号 (未公開は空欄)	発明者	出願国
2014	特願2014-039241	アンカー近接場光構造体及び結晶体ーアンカー近接場光構造体	2014/2/28	物質・材料研究機構	特開2015-160205	三木一司、磯崎勝弘、 ピンチェラ フランチェスカ	日本
2014	特願2014-039309	表面増強ラマンスペクトル用基板	2014/2/28	物質・材料研究機構	特開2015-163845	三木一司、磯崎勝弘、 ピンチェラ フランチェスカ、 ソン イェジ	日本

5.2. "相手国"側の単独出願 Independent Applications by Partner Countries

出願年度	出願番号	発明の名称	出願日	出願人	公開番号 (未公開は空欄)	発明者	出願国
なし							

5.3. 共同出願 Joint Applications

出願年度	出願番号	発明の名称	出願日	出願人	公開番号 (未公開は空欄)	発明者	出願国
なし							

6 受賞等 Awards

6.1 受賞 Awards

年度	賞の名称	受賞日	受賞者	特記事項
2014	日本学術振興会平成26年度「科研費」審査委員表彰	2014/10/31	三木一司	
2014	Poster Prize (the first prize in physics section) in International Liquid Crystal Conference 2014 (ILCC 2014)	2014/7/4	坂本謙二	
2015	Outstanding Paper Published in Light: Science & Applications Ranked Top 10 in Visits in 2014	2015/7/7	三木一司	

6.2 新聞報道 Newspaper Reports

年度	賞の名称	受賞日	受賞者	特記事項
2013	Chemistry Corner of Online edition of April 2013 of Speciality Chemicals magazine ((http://www.specchemonline.com), 'In 'Priceless, even at nanoscale The reactivity of gold nanoparticles knows no bounds,	2013./5/1	三木一司	
2014	化学工業日報5面、24. 配列金ナノ粒子に担持 高活性の可視光型光触媒	2014/1/21	三木一司	
2014	日刊工業新聞25面、25. 酸化チタン光触媒 可視光で活性化	2014/1/21	三木一司	
2014	日刊産業新聞11面、26. 酸化チタン光触媒 ナノテク利用し可視光で活性化	2014/1/23	三木一司	
2014	科学新聞6面、27. 可視光で活性化 光触媒材料開発 ナノテク利用で成功	2014/2/7	三木一司	

6.3 その他 Other

年度	賞の名称	受賞日	受賞者	特記事項
2015	矢野経済研究所 Yano E plus 2015年8月号(No.089)、ナノ材料市場 (31~49ページ) ~種々の分野の科学技術進歩に貢献する重要な技術シーズ 日本は今後の方向性を見定める上で重要かつ難しい局面に~ 5-8. 国立研究開発法人物質・材料研究機構	2015/8/1	三木一司	
2015	日経サイエンス2月号116ページ、「金ナノ粒子触媒の超効率化 2次元配列の大面积化でバイオセンサー実用化へ」	2016/2/1	三木一司	